Geschichte
der
griechischen
Astronomie
bis auf
Eratosthenes.

von

Johann Konrad Schaubach,
Inspektor des herzogl. Lyceums zu Meiningen und der königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen Korrespondent.

Mit vier Kupfern.

Göttingen,
bey Johann Friedrich Röwer.
1802.

699

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

Schon seit zehn Jahren beschäftige ich mich mit der Astronomie der Alten, wobey es mir durch die thätige Unterstützung des Herrn Geheimen-Justitzraths Heyne nie an Hülfsmitteln und an Aufmunterung fehlte. Einige Fragmente meiner Untersuchungen sind auch bereits ins Publikum gekommen. Aufser meiner Bearbeitung von Eratosthenes Katasterismen (*Göttingen* 1795) *gab ich nemlich im neuen teutschen Merkur* 1794. *St.* 12 *eine kleine Abhandlung* über die Entstehung der Astronomie unter den Griechen, *und späterhin einige Programme ähnlichen Inhalts heraus. Das eine* über die Meynungen der Alten von unserm Sonnensystem (1796) *enthält besonders meine Vorstellung von Philolaus und Aristarchs Hypothese, die Bewegung der Erde betreffend. Das andre* (1797) *betrifft* die Geschichte der Sphäre. *Kurz darauf wurden noch zwey Abhandlungen ebenfalls* über die

 Sphä-

Sphäre *und* über Eudoxus Vorstellung vom Planetensystem *durch Heynens Vermittelung der Societät der Wissenschaften in Göttingen vorgelegt* (*). *Meine Absicht dabey war, die Urtheile sachkundiger Männer über meine Arbeiten zu erfahren. Die günstigen Recensionen meiner Versuche lassen mich hoffen, daſs mich das Publikum auch bey gegenwärtiger Schrift nachsichtig beurtheilen werde, wo ich meine einzelnen Bemerkungen zusammengefaſst und weiter ausgeführt habe, wo aber auch bey dem mühevollen Nachsuchen in den Quellen, aus denen allein zu schöpfen ich mir zum Gesetz gemacht hatte, leicht Fehler in Sachen und in der Darstellung, aller angewandten Sorgfalt ohngeachtet, eingeschlichen seyn könnten. Erst nach vollendeter Arbeit verglich ich die Schriften anderer Gelehrten, besonders Bailly, und benutzte daraus, was zu meinem Zwecke diente. Ja selbst da, wo ich andrer Meynung bin, und meine Vorgänger zu widerlegen suche, wollte ich nicht sowohl polemisiren als Einwürfen begegnen, welche mir aus andern Vorstellungsarten gemacht werden könnten, und*

zei-

(*) S. Gött. gel. Anzeigen 1798. St. 201, und 1800. St. 54.

zeigen, daſs ich bey meiner Arbeit darauf Rücksicht genommen habe.

Nur allein drey Schriften habe ich vom Anfange an dabey benutzt, wie die Citate beweisen. Die eine ist Tiedemanns Geist der spekulativen Philosophie, *welche eben erschien, als ich meine Untersuchungen anfieng, und nach welcher ich die Uebersicht der Philosopheme gegeben habe. Hier wird man vielleicht die Lehren der Stoiker und der Epikuräer vermissen, von denen einige in diesem Zeitraume schon auftraten. Da aber ihre Hypothesen meistens im allgemeinen angeführt werden, und man nicht unterscheiden kann, was der folgenden Zeit gehört, so hielt ich es für rathsamer, sie ganz zu übergehen. Die andre Schrift ist Vossens Abhandlung* über den Ocean *im göttingischen Magazin, wozu damals zugleich noch* (1790) *eine dritte* über die Gestalt der Erde nach den Begriffen der Alten *im neuen deutschen Museum kam. Ich bekenne, daſs mich diese beyden letzten zuerst auf den Gedanken brachten, die astronomischen Begriffe der Alten aufs neue zu untersuchen, und einen Versuch zu wagen, sie auf einer andern Seite darzustellen. Meine Absicht forderte indessen, daſs ich*

 oft

oft einen andern Gang nehmen mußte. **Voss** *beweißt aus den übereinstimmenden Zeugnissen verschiedener Zeitalter, ich aber durfte bloß erzählen, was in den ersten Zeiträumen vorkam. Wem also meine Vorstellungen von der Gestalt der Erde nicht ganz überzeugen sollten, den verweise ich auf* **Vossens** *Schriften. An einigen Orten habe ich, wie man finden wird, meine eignen Bemerkungen hinzugefügt, die ich der Beurtheilung des Lesers überlasse. Besonders weiß ich nicht, ob ich Plato's Beschreibung der Erde im Phaedon getroffen habe. Gern möchte ich hier, so wie in der Stelle de republica in der Beschreibung der Planetenkreise die Erklärungen anderer hören, weil es Zeitverlust für mich gewesen seyn würde, bey Phantasien zu verweilen, welche mit meinen Untersuchungen nur in geringem Zusammenhange stehen.*

Bey der Ausführung habe ich mir nicht bloß Mathematiker und Astronomen von Profession, sondern auch andre Leser gedacht, welche die Geschichte der Wissenschaften, besonders die alte Litteratur interessirt. Ich setze nur so viel astronomische Kenntnisse voraus, als man gewöhnlich aus jeder Bildungs-

dungsanstalt mit hinwegnimmt. Der Astronom wird es mir daher verzeihen, wenn ich Erklärungen bekannter Dinge eingeschoben habe, und der Kenner der alten Litteratur, wenn er überflüssig scheinende Sprachbemerkungen findet. Hätte ich bloſs für Astronomen gearbeitet, so würde ich auch die Kupfertafeln, besonders die Planisphäre, ganz weggelassen haben; für den weniger unterrichteten Liebhaber aber war eine anschauliche Darstellung nothwendig, wo ein Blick auf eine Charte die Sache oft deutlicher macht, als eine Seiten lange Beschreibung. Die beyden Planisphäre dienen zu einer vergleichenden Uebersicht von dem Zustande der Sphäre und den Aenderungen derselben in einem Jahrhunderte. Gern hätte ich auch noch eine ähnliche Vergleichung der verschiedenen Meynungen über die Gröſse und Entfernungen der Planeten beygefügt, wenn sich ein schicklicher Maasstab für unsre und die alten Begriffe hätte finden lassen.

Ich habe nur einen kleinen Zeitraum zu bearbeiten versucht. Die ganze alte Astronomie auf diese Art zu untersuchen würde noch mehrere Jahre erfordert haben. Ich bin ent-

entschlossen, auf dem Wege weiter zu gehen, es läſst sich aber keine Zeit bestimmen, wann ich mit der Arbeit zu Stande kommen werde, da die Quellen wieder vorher sorgfältig untersucht, geprüft und verglichen werden müssen, und besonders ietzt Ptolemaeus an die Reihe kömmt. Um also meine Leser schon vorläufig in den Standpunkt zu versetzen, von welchem ich ausgehe, ihnen zu zeigen, welche Begriffe ich mir von der Sache mache, und den Vorwurf auszuweichen, daſs ich nicht jetzt gleich auf andre Nationen Rücksicht genommen oder sie der Gewohnheit gemäſs voran geschickt habe, füge ich noch folgende Bemerkungen bey, von welchen ich gern zurücknehmen werde, was sich bey genauerer Untersuchung anders finden sollte.

Die Astronomie, sagt La Place, *ist in ihrem ganzen Umfange das schönste Denkmal des menschlichen Geistes. Dem philosophischen Kopfe, der Vergnügen in Betrachtung dieses Monuments findet, muſs es aber nicht minder interessant seyn, dasselbe entstehen zu sehn. Daſs der Mensch an den Arbeiten der Künstler in ihren Werkstätten Unterhaltung findet, lehrt die Erfahrung.*

rung.

rung. Die Geschichte soll uns nun in die Zeit und an den Ort versetzen, wo das Gebäude aufgeführt, das Denkmal errichtet wurde. Hier erwarten wir, zu bemerken, wie ein Künstler dem andern in die Hand arbeitete, wie die einzelnen Theile erst in flüchtigen und rohen Umrissen sich zeigten, allmählig immer vollkommener wurden, und zuletzt zu einem schönen Ganzen sich ordneten. Die Hypothesen über die Entstehung der Astronomie zeigen uns aber nur bloſse Bruchstücke, aufgefundene Rudera, in der Ferne betrachtet von der schönsten Vollendung, welche die Griechen mit andern noch unvollkommenen zum Theil noch rohen Partien verbanden. Wie aber daraus ein gut geordnetes Ganze wurde, sagen sie uns nicht. Mit andern Worten: Man findet bey der Entstehung der Astronomie, wie man sie gewöhnlich betrachtet, kein rechtes Verhältniſs der verschiedenen Theile, nicht den Gang des menschlichen Geistes, oder die allmähligen Fortschritte, die Annäherung zur Vollkommenheit, welche man in andern Wissenschaften zu bemerken gewohnt ist. Ob dieses Wahrheit oder Täuschung sey, müſste die Kritik entscheiden. Da sich indessen hier, wie bey

aller Geschichte, nichts mit apodiktischer Gewiſsheit behaupten läſst; so wird es mir erlaubt seyn, die bisherigen Gründe für das hohe Alterthum der Astronomie nach meiner Einsicht in Zweifel zu ziehen, und wenigstens eine Probe zu machen, die Sache auch einmal von einer andern Seite zu betrachten. Man behandelt, dünkt mich, diese Untersuchungen gewöhnlich wie eine unbestimmte mathematische Aufgabe, wo man aus willkührlich angenommenen Werthen der Einen unbekannten Gröſse, aus dem Ursprunge der Astronomie, verschiedene Resultate für die andere, nemlich die noch vorhandenen astronomischen Entdeckungen der Alten bekömmt. Jeder findet in den letzten, was er darin sucht, Aegypter, Chaldäer, Perser, Indier oder noch andre Nationen. Die Geschichte muſs aber beständig auf den Einfluſs Rücksicht nehmen, welchen die Genauigkeit der Beobachtungen, Mathematik und Philosophie auf die Astronomie gehabt haben; denn aus diesen ist sie zusammen gesetzt. Auch selbst zu der Zeit, da die Mathematik noch wenig oder gar nicht kultivirt war, und eigentliche Beobachtungen noch gar nicht existirten, betrachtete man schon die himmlischen

schen Körper. Ja sie waren der erste Gegenstand, woran sich die Spekulation übte, besonders da selbst das Bedürfniſs die Menschen dazu trieb. Aber die Welt im allgemeinen, die Bewegung des Himmels und einige in die Sinne fallende Erscheinungen, der Wechsel und Lauf des Jahres, der Auf- und Untergang der Gestirne, Sonnen- und Mondfinsternisse waren nur die Gegenstände ihrer Betrachtung. Ihre Kenntniſs war überhaupt mehr Kosmologie als Astronomie. So wie die mathematischen und metaphysischen Untersuchungen sich erweiterten, trennte man auch die Astronomie von der Philosophie. Damit muſsten nun aber zugleich eigentliche Beobachtungen verbunden werden, und um deren Gültigkeit und Genauigkeit einsehen zu können, muſs man die dabey angewandte Methode, die Werkzeuge und die Art ihrer Anwendung kennen. Alle Beobachtungen kommen aber zuletzt auf die Kreise der Sphäre, auf Zeitmaaſs und Zeitbestimmung zurück. Also auch darauf muſs bey der Geschichte der Wissenschaft beständig Rücksicht genommen werden. Ich lieſs es daher meine erste Sorge seyn, zu versuchen, ob man darüber etwas zu finden im Stande wäre. Eigentliche Nach-

richten

richten haben wir aber davon nicht, theils weil man da, wo Astronomen, wie Geminus, Hipparch, Beobachtungen erzählen, diese Kenntniſs als bekannt voraussetzte, mit einem Beynahe zufrieden war, und nicht nöthig fand und nicht im Stande war, die Genauigkeit der Zeitbestimmung anzugeben, theis aber auch, weil die Autoren, deren Nachrichten wir benutzen können, aus Unwissenheit darüber hinwegsehen. Indessen läſst sich doch einiges durch Vergleichung herausbringen. Sonach sammelte ich die hierzu nöthigen Stellen, untersuchte ihren Wortsinn mit steter Hinsicht auf die Autorität des Schrifstellers und seines Zeitalters, verband die einzelnen Resultate mit einander, und nur erst alsdann, wann sich eine Nachricht durchaus nicht mit den herrschenden Systemen der Philosophen und der Meynung des Zeitalters vertrug, lieſs sich mit Recht vermuthen, daſs sie anders woher ihren Ursprung haben müsse. So suchte ich nun, wo ich freylich am wenigsten vorgearbeitet fand, die Begriffe des Zeitalters von der Sphäre, die allmählige Ausbildung derselben und die Art der Zeitbestimmung zu entwickeln.

Mein

Mein Hauptaugenmerk mufste nun vorzüglich auf die berühmtesten Behauptungen der Geschichtschreiber, welche den Koluren ein so hohes Alterthum beylegen, auf das Alter des Thierkreises und auf Philolaus und Aristarchs Hypothesen von der Bewegung der Erde gerichtet seyn (*). *Diese sind es eigentlich, welche isolirt dastehen, und mit den übrigen Kenntnissen der Griechen so stark kontrastiren. Mir schien es daher natürlicher, sie aus Mangel an richtiger Kenntnifs und aus rohen Observationen, als aus einem hohen Alterthume und aus sehr feinen Beobachtungen, wozu sich nicht der geringste Beweis findet, zu erklären. Doch ist es sehr verzeihlich, wenn man, wie Kopernikus selbst that, blofs aus einzelnen abgerissenen Stellen denkenden Köpfen der alten Welt lieber eine vernünftige neuere Hypothese zutraut, als unwahrscheinliche, willkührliche und widernatürliche Erklärungen in ihren Philosophemen sucht. Blofs der Zusammenhang mit ihren andern Meynungen kann hier die Wahrheit entdecken, und Aristoteles Zeugnifs läfst über Philolaus Vor-*

(*) Hrn. Prof. Eberhardt's Meynung (in seinen vermischten Schriften) über Philolaus und Aristarch habe ich nicht vergleichen können.

Vorstellung wohl wenig Zweifel mehr übrig. Nirgends zeigt es sich deutlicher als hier, daſs jetzt die Astronomie in ihrer Kindheit war, und daſs der Gang des menschlichen Geistes, wie La Place sich ausdrückt, bey seinen astronomischen Untersuchungen verworren und unsicher war, daſs er oft nur nach Erschöpfung der falschen Voraussetzungen, auf welche ihn seine Einbildungskraft führte, zur wahren Ursache der Erscheinungen gelangte. Dem Empedokles, der mit Philolaus fast einerley Meynung war, ist die Ehre nie wiederfahren, unter die Erfinder des Kopernikanischen Systems gezählt zu werden, weil seine im Ganzen dunkle Vorstellung durch seine Vergleichung der Erde mit einem im Kreise herumgeschleuderten Becher bald in das Reich der Träume verwiesen wurde.

Erst alsdann, wenn man die griechische Astronomie auf dem Wege untersucht hat, — und das ist der Gang, den ich in Zukunft befolgen werde, — kann man sie mit den Kenntnissen anderer Völker vergleichen. Man würde dann mit mehr Wahrscheinlichkeit entdecken, was dem einen oder dem andern Volke gehört, als wenn man die sehr

mangel-

mangelhaften Nachrichten von den Begriffen der Ausländer vorangehen läſst, und in der Hoffnung, auf einen sichern Grund zu bauen, leicht zu falschen Folgerungen verleitet wird.

Die Frage, wer die Astronomie erfunden habe, und woher die Griechen sie erhielten, kann unmöglich auf die wissenschaftliche Form gehen. Dieſs wird auch von niemanden, so viel ich weiſs, behauptet; denn man sieht nur zu deutlich, daſs dieselbe erst unter den Alexandrinern, wie sich die Mathematik bildete, entstand. Es gab also vorher unvollkommenere Kenntnisse unter den Griechen. Der Sinn derselben ist also: Die Griechen haben die erste Idee und die ersten Begriffe davon Ausländern zu verdanken, bearbeiteten sie aber nach eigener Einsicht. Und diese Begriffe wären, wenn man alles untersucht, doch wohl keine andre, als rohe Bemerkungen über den Lauf der Sonne und des Mondes, über die Finsternisse und den Auf- und Untergang der Gestirne. Aber bedurfte es dazu wohl erst eines Lehrers? Hätte die Natur wohl nicht jeden Menschen schon von selbst darauf führen können? Die verschiedenen Mondsperioden der Griechen

zeigen

zeigen wenigstens, dafs sie selbst probirten und hierin keiner Autorität folgten. Felix, qui potuit rerum cognoscere causas *war der Wahlspruch philosophischer Köpfe aller Nationen und aller Zeiten. Und zu solchen einfachen Bemerkungen, wie die eben angeführten Versuche den Jahreswechsel zu bestimmen, und zu merken, wie wir sie vor der jonischen Schule finden, zwang ohnehin das Bedürfnifs die Menschen. Aehnliche Observationen und auf ähnliche Art gemacht erzählen die Reisebeschreiber von andern Völkern. Die Gonaquas Hottentotten* (*) *theilen ihr Jahr ganz auf Hesiods Manier nach den wiederkehrenden Jahreszeiten, nur für ihr Lokal nach Trockenheit und Regenwetter, oder nach merkwürdigen Vorfällen, die kleineren Abtheilungen machen sie nach Monden, die Stelle der Sonne deuten sie mit den Fingern, wie ich die Stelle verstehe nach den verschiedenen Stand gegen den Horizont; und die Otaheiter kennen ebenfalls das Emporkommen und Verschwinden der Sterne aus den Sonnenstralen. Auch bey andern Völkern findet man unstreitig dergleichen*

(*) S. Vaillants Reisen II, 74 der deutschen Uebersetzung.

chen Wahrnehmungen, und doch wird man wohl nicht behaupten wollen, daſs diese Kenntnisse alle aegyptischen oder chaldäischen Ursprungs sind. Ist man aber damit einverstanden, und erinnert sich, daſs die Alten ausdrücklich die Planeten- und Kometenbeobachtungen für griechische Arbeit und griechisches Verdienst erklären, was bleibt wohl für ihre Lehrer übrig?

Unter diese werden vorzüglich die Aegypter gezählt. Die Nachrichten, welche dieses sagen, und die besonders das hohe Alter der Astronomie darthun sollen, sind theils Zeugnisse der Autoren, theils würkliche Beweise. Von den letzten findet sich wenig, wenn man das, was die Bestimmung der Koluren und die Erfindung des Thierkreises betrifft, davon absondert. Dagegen kommen einige Data vor, welche beweisen, daſs die Aegypter auch nicht in ihren Kenntnissen stehen blieben, wodurch es also schwer seyn würde, das Alte vom Neuen zu sondern. Um meine Gründe einleuchtend zu machen, habe ich sorgfältig bemerkt, wer von den Griechen nach Aegypten reiſste. Und nun vergleiche man die Begriffe und Meynungen von Thales, Pythagoras, Eudoxus und andern

dern, und frage, was sie von ihren Reisen mitgebracht haben, und was das eigenthümliche der aegyptischen Astronomie war?

Auch von Zeugnissen sind aus den älteren Zeiten wenige vorhanden. Plato und Aristoteles sind die ältesten (), berühren aber die Sache nur flüchtig und mehr als Hypothese und aus Vermuthung, als aus Gründen und Ueberzeugung. Allgemein hingegen wird die Sage vom hohen Alterthume der aegyptischen Astronomie vom Anfange unserer Zeitrechnung an, wo immer einer den andern ausschreibt und entweder auf die Autorität Plato's, oder auf die Grossprechereyen der aegyptischen Priester sich verläſst. Daſs diese Leute davon nicht frey waren, davon findet man einige nicht zweydeutige Beweise. Wer steht nun dafür, daſs man nicht neuere Erfindungen in Bilder und Hieroglyphen einkleidete und sie für alt ausgab, oder durch ihr mystisches Ansehen, durch die bilderreiche Einkleidung von neueren Gelehrten für alt gehalten werden, obgleich die Autoren selbst nichts davon sagen. Man bedenke, welchen Gang die Wissenschaften in Aegyp-*

(*) Man vergleiche meine Abhandlung im teutschen Merkur.

Aegypten seit den Alexandrinern nahmen (*), *wo Aegypter und Griechen ihre Begriffe gegen einander austauschten. Die Philosophie wollte auf aegyptischem Boden durchaus nicht gedeihen, sondern sie artete in Theurgie, Daemonologie, Emanationssystem u. s. w. aus. Hier mußte nun auch die Astronomie das ihrige dazu beytragen. Der Geschmack sank. Man hatte zwar auch schon vorher Aberglauben in Griechenland, aber so systematisch wurde er nie gelehrt. Bey den einfacheren Begriffen von den Gestirnen konnte daher auch noch keine Sterndeuterey statt finden, wie jetzt, als sich die Astronomie mehr ausbildete und mit der verdorbenen Philosophie verbunden wurde. So gehört z. B. die Bezeichnung der Wochentage durch die Planeten und der Einfluß der letzten auf die Stunden des Tages noch nicht hierher, und ich habe daher auch alle Astrologie aus meinen gegenwärtigen Untersuchungen ausgeschlossen, weil ich zu viel aus der folgenden Zeit hätte hierher ziehen müssen.*

Die folgenden Schriftsteller, die am meisten von dem hohen Alter der aegyptischen

 Astro-

(*) S. Heyne de genio Saeculi Ptolemaeorum in Opusc. academ. Vol. I. pg. 76 u. f.

Astronomie sprechen, die gewöhnlichen Quellen, Grammatiker und Kirchenväter aus dem vierten und fünften Jahrhunderte, wissen davon eigentlich so wenig als wir. Theils verstanden sie die Sachen selbst nicht, theils suchten sie bey ihrem verdorbenen Geschmacke, bey ihrem Hange zum Mystischen und zu Hieroglyphen noch mehr in Dunkel einzuhüllen, was an und für sich helle und deutlich war. Ohne sorgfältige Kritik dürfen sie daher nie gebraucht werden. Wird wohl jemand, um nur Ein Beyspiel zu geben, im Ernste auf Makrobius Autorität nacherzählen, daſs Plato das aegyptische Planetensystem nicht verstanden habe, weil er Venus und Merkur unter die Sonne setzte, und daſs die Aegypter (zu Makrobius Zeit war dieses der Fall, denn andre Nachrichten sprechen dagegen) beyde Planeten um die Sonne und nicht um die Erde hätten laufen lassen. Da sie aber bald über bald unter der Sonne sind, *sagt Makrobius,* so setzte sie Plato unter dieselbe. *Wer bemerkt hier nicht den unkritischen Grammatiker und seinen Hang zu erklären?*

Um nichts gegründeter sind die Ansprüche der Chaldäer. Sie kommen erst nach Alexander in Griechenland zum Vorschein.

Wenn

Wenn man auch späterhin, z. B. bey Sextus Empiricus, von ihrem Bestreben, sich eine genauere Zeitbestimmung zu verschaffen, oder von andern Bemühungen hört; so ist deswegen noch kein Grund da, die ältesten Zeiten darunter zu verstehen, besonders da die Nachrichten nur ins allgemeine gehen, und sie ebenfalls Fortschritte machten. Sie hatten zwar nach Plinius und Simplicius Observationen, welche bis auf 800 *Jahre vor unserer Zeitrechnung hinaufreichten; es waren aber bloſse Mond- und* Sonnenfinsternisse (*), *welche die Priester (wahrscheinlich aus ihrem übertriebenen Hange zum Aberglauben, welcher die Orientaler auszeichnet und auch ein Hauptcharakter ihrer späteren Sternkunde ist) in ihren Tempeln sorgfältiger aufschrieben als andre Völker, und durch deren Vergleichung sie früher auf Mondsperioden geleitet wurden. Hierzu brauchten sie aber keine eigentlichen Astronomen zu seyn, noch weniger die Lehrer anderer Nationen.*

Ich

(*) Eigentlich führt Ptolemäus nur Eine Sonnenfinsterniſs an. Wäre ihre Astronomie so sehr alt; so läſst es sich nicht gut denken, warum sie bey aller Seltenheit der Erscheinung doch nicht mehrere bemerkt haben sollten.

Ich glaube daher, daſs Aegypter, Chaldäer, Phönicier, Griechen und andre Völker jedes im Anfange einige auffallende Bemerkungen machten, daſs das Bedürfniſs und die Natur der Sache selbst sie auf dieselben Erscheinungen führte (daher auch die verschiedenen Namen von astronomischen Erfindungen in der Mythologie, von Musäus, Chiron, Nauplius und andern), daſs man sie in der Folge einander mittheilte, und gegen einander berichtigte, daſs aber jeder aus Eigenliebe und Nationalstolz gerne seinem Volke die erste Erfindung zueignen wollte. Daſs die Griechen von Andern Begriffe angenommen haben, leugne ich also nicht, wie meine Untersuchungen zeigen. Die erste Erfindung der Astronomie löſst sich aber in einige unbestimmte und rohe Bemerkungen auf, welche diesen Namen gar nicht verdienen, und wofür man kein höheres Zeitalter als das von Homer oder 800 Jahr vor Christi Geburt anzunehmen braucht.

Dieses ist meine Ansicht der Sache oder meine Hypothese, wenn man es so nennen will. Da hierbey sehr viel auf die Lebhaftigkeit und Klarheit ankömmt, mit welcher sich der Leser die Gründe oder Gegengründe

zu

zu denken gewohnt ist; so darf ich wohl keine allgemeine Zustimmung erwarten, aber doch gewiſs nachsichtige Beurtheilung meiner Zweifel an der gewöhnlichen Meynung. Bey Untersuchungen dieser Art ist Horazens Lehre die beste Maxime:

Si quid novisti rectius istis
Candidus imperti; si non, his utere mecum.

Meiningen im Junius 1801.

I. K. Schaubach.

Inhalt.

Inhalt.

Erste Periode. Volksbegriffe der Griechen von der Welt vor der jonischen Schule.

Erster Abschnitt. Von der Erde. Homer's und Hesiod's Begriffe von der Welt sind blofs sinnlich S. 1 — 4. Die Erde eine Scheibe. Bey Homer S. 4 — 6. Bey Hesiod S. 7 — 8.

Zweyter Abschnitt. Beschaffenheit des Himmels. Der Himmel ein Gewölbe über der Erdscheibe S. 8 — 10. Aether S. 10. Unterschied zwischen Sonnen- und Tageslicht S. 10. 11.

Dritter Abschnitt. Kenntnifs des gestirnten Himmels. Homer kennt keine zusammenhängende Tagekreise S. 12 — 14. Vermuthung über die damals bekannten Sternbilder und ihre Entstehung S. 14. 15. Sternbilder, welche in Homer und Hesiod vorkommen S. 15 — 17. Fabeln derselben S. 18 — 23.

Vierter Abschnitt. Zeitbestimmung. Der Tag wurde in Morgen, Mittag und Abend eingetheilt, die Nacht nach dem Stande der Gestirne S. 24. 25.

Fünfter Abschnitt. Von der Sphäre. Die mathematischen Begriffe davon sind in diesem Zeitalter noch nicht zu suchen, noch weniger in dem vorhergehenden S. 26 — 28. Auch Atlas kann nicht als Erfinder angesehen werden S. 26. In Homer's und Hesiod's Schriften kömmt wenig von den Kreisen des Himmels vor. Sonnenwenden. Erklärung von Od. 15, 403. S. 29. 30. Ein Aequinoctium kennen beyde Dichter noch nicht S. 31. Erinnerung gegen Scaliger S. 31. 32. Von den Winden S. 32. 33.

Sechster Abschnitt. Von den Planeten. Homer und Hesiod kennen blofs den Morgen- und Abendstern, als zwey verschiedene Körper S. 33. 34.

Siebenter Abschnitt. Von dem Kalender. Der Landmann richtete sich bey seinen Geschäften nach einigen wiederkehrenden Erscheinungen in der Natur, und nach einigen Gestirnen. Beyspiele aus Hesiod S. 36. 37. Der Auf- und Untergang der Gestirne zu Hesiod's Zeiten war blofs scheinbar S. 38. 39. Es gab auch noch keinen genau bestimmten Anfang des Jahres. Beyspiele aus Homer und Hesiod S. 40. Mondswechsel vorzüglich nach Hesiod S. 41 — 44.

Zweyte Periode. Von Thales bis auf Eudoxus.

Erster Abschnitt. Uebersicht der kosmologischen und mathematischen Begriffe der Philosophen S. 45 — 92. Thales S. 47 — 52. Pherecydes S. 52. Anaximander S. 53. Anaximenes S. 55. Xenophanes S. 55. Parmenides S. 61. Heraklit. S. 64. Leucipp. S. 67. Demokrit. S. 69. Anaxagoras S. 72. Die Pythagoräer S. 74. Empedokles S. 86. Resultate aus diesen verschiedenen Systemen S. 89.

Zweyter Abschnitt. Von der Erde. Thales Meynung S. 92. Anaximander S. 94 — 96. Anaximenes S. 96 — 97. Pythagoras Vorstellung kennen wir nicht, nur die erste Eintheilung in Zonen S. 97 — 100. Xenophanes S. 100. Parmenides S. 100 — 104. Leucipp, Demokrit, Heraklit S. 104. Anaxagoras S. 105.

Dritter Abschnitt. Beschaffenheit des Himmels und der Sternbilder. Die gewöhnlichen Vorstellungen von einem Himmelsgewölbe dauerten noch fort S. 105 — 108. Von der allmählichen Entstehung der Sternbilder finden wir nur wenige Nachrichten S. 109. Der kleine Bär, der Wassermann, der Drache, die Krone, der Bootes waren um diese Zeit bekannt S. 109 — 111. Kleostratus setzte den

den Widder, den Schützen und die Böckchen an den Himmel S. 112. Die Dioskuren, der Hase, der Adler, Cepheus, Cassiopeja, Andromeda, wahrscheinlich auch Perseus kommen ebenfalls vor S. 112.

Vierter Abschnitt. Zeitmaafs und Zeitbestimmung. Unbrauchbarkeit der Wasseruhren S. 116. Gnomon S. 119.

Fünfter Abschnitt. Von der Sphäre. Es gab noch keine rein mathematischen Begriffe von der Sphäre S. 130. Unvollkommenheit der Messungen S. 131. Besonders der Höhen S. 132. Statt des Meridians brauchte man den Horizont S. 133. Vorstellungen der Jonier S. 135. Erst von Anaxagoras an findet man Begriffe von einer gemeinschaftlichen Bewegung aller Theile der Kugel S. 137. Sonnenwenden. S. 139. Aequator S. 140. Zonen am Himmel S. 145. Polarkreise S. 146. Ekliptik und Zodiakus S. 148. Allmähliche Entwickelung des Begriffs Pol S. 149.

Sechster Abschnitt. Ueber die Gröfse und Entfernungen der Weltkörper. Meynungen der Philosophen S. 155 — 178. Allgemeine Betrachtungen über das Bisherige S. 180.

Siebenter Abschnitt. Vom Kalender. Thales und Solon S. 185. Unvollkommene Einschaltungen S. 190. Arten derselben S. 190. Erfinder und Verbesserer S. 196. Verschiedene Annahmen der Jahreslänge S. 199. Bestimmung und Anfang des Jahrs S. 200.

Dritte Periode. Von Sokrates Tod bis auf Eratosthenes.

Erster Abschnitt. Meynungen der Philosophen. Kosmologische Begriffe Plato's und Aristoteles S. 208 — 225.

Zweyter Abschnitt. Von der Erde. Vermuthungen über die Krümmung der Erde S. 229. Mey-

nun-

nungen der Pythagoräer, Plato's, Eudoxus und Aristoteles S. 230 — 257. Ueber das Stadium S. 261. Eratosthenes Versuch die Gröſse der Erde zu bestimmen, ebendas. Aristarch Erfinder des Skaphiums S. 272. Zonen nach Eratosthenes S. 281.

Dritter Abschnitt. Von den Sternbildern. Eudoxus, Arat, Eratosthenes S. 285. Geschichte einzelner Sternbilder S. 290. Fabeln derselben S. 303. Fabeln von Planeten und der Milchstraſse S. 318. Allgemeine Bemerkungen darüber und über die gewöhnlichen Hypothesen, vorzüglich über Dupuis S. 319—329.

Vierter Abschnitt. Zeitbestimmung. Stunden waren noch nicht gewöhnlich S. 329. Eudoxus Arachne S. 331. Bestimmung der Nachtzeit S. 333.

Fünfter Abschnitt. Von der Sphäre. Meridian S. 339. Horizont, Sonnenwenden S. 341. Aequator S. 346. Polarkreise S. 352. Koluren S. 354. Pol S. 367. Parallelkreise S. 371. Dioptern, Timocharis, Aristyllus und Aristarchs Beobachtungen S. 373. Allgemeine Resultate S. 375. Schiefe der Ekliptik S. 379.

Sechster Abschnitt. Von den Planeten. Bemerkungen über ihren Lauf, und ihre Ordnung S. 395. Gröſse und Entfernungen S. 400. Recht- und rückläufige Bewegung S. 432. Die Erde in Bewegung S. 450. Plato S. 451. Philolaus S. 453. Empedokles S. 458. Nicetas, Ekphantus und Heraklides S. 466. Aristarch S. 468. Vergleichung zwischen Kopernikus und den Griechen S. 475. Namen der Planeten S. 477. Kometen S. 478. Epigenes, Apollonius S. 481. Milchstraſse S. 485.

Siebenter Abschnitt. Der Kalender. Mondscyklen, Philolaus S. 486. Eudoxus, Kalippus S. 487. Euktemon, Philipp, Aristarch S. 488. Monate S. 490. Das groſse Jahr S. 504.

Erste

Erste Periode.

Volksbegriffe der Griechen von der Welt vor der ionischen Schule.

Erster Abschnitt.

Von der Erde.

Ohngefähr 800 Jahre vor dem Anfange unserer Zeitrechnung bildeten sich die griechischen Stämme zu einer Nation, und mit diesem Zeitraume beginnt zugleich die Kultur dieses Volks. Homer zeigt uns dasselbe noch in seiner Natureinfalt. Kenntnisse, welche die Bedürfnisse des Lebens unmittelbar herbey führten, finden wir in dieser Zeit bey demselben, nirgends aber feine Beobachtungen, mühsame Abstraktionen oder Resultate einer langen Erfahrung. Alle Begriffe sind einfach und so, wie der erste Eindruck auf die Sinne sie erzeugt. Zwar scheint es, da wir das Zeitalter Homers und Hesiods aus Mangel an andern Nachrichten blofs aus ihren Werken beurtheilen müssen, beym ersten An-

blicke sehr problematisch, ob die Vorstellungen dieser Männer die natürliche des Zeitalters war, oder ob man dieselben nicht für Bilder, worein sie gleich späteren Dichtern ihre Begriffe einkleideten, nehmen, und überhaupt nicht eine höhere Kultur bei ihnen voraussetzen darf. Denn auch bei einer gebildeten Nation legt die Natur der Poesie jedem Dichter die Pflicht auf, alle Gegenstände der physischen und moralischen Welt anschaulich darzustellen, und oft seine abstrakten Begriffe in handelnde Wesen zu verwandeln. Sie müssen aber dabey auf die Philosophie des Zeitalters Rücksicht nehmen, wenn ihr Vortrag Wahrscheinlichkeit haben soll. Um hierzu Belege zu finden, darf ich mich nicht erst auf neuere Dichter berufen; noch redendere Beweise geben die alten griechischen Philosophen, Parmenides und andere, welche bey ihrem Vortrage noch Dichtersprache und Dichtervorstellungen brauchen mufsten.

Bey Homer und Hesiod müfsten sich also auch mehrere und stärkere Spuren einer vollkommeneren Kenntnifs im Stoffe und in der Behandlungsart zeigen, wenn die Bilder blofse Einkleidung wären; und es bedürfte nicht so vieler Kunst, ihre Begriffe von der Welt zu enträthseln, wenn dieselben den unsrigen näher

liegen

liegen sollten. Wir finden aber bloſs einige unvollkommene allegorische Vorstellungen von Entstehung der Welt, von mächtigen dabey mitwirkenden Wesen, und ähnliche Bilder, wie sie sich jedem ungebildeten aber zum Nachdenken fähigen Menschen aufdringen.

Zwar wurden schon die ältesten Philosophen und unter diesen selbst Plato und Aristoteles durch das Ansehn, in welchem Homer und Hesiod standen, und durch die eben angeführten Beyspiele veranlaſst, ihre Gedichte selbst für Allegorieen zu nehmen, und mehrere wissenschaftliche und philosophische Kenntniſs darin zu suchen, als man von jener Zeit erwarten darf. So fand z. B. Plato die Kunst der Sophisten im Homer (Protag. 1, 316, d ed. Steph.), und nach Aristoteles (de an. III, 3) lehrt er, daſs Denken und Empfinden einerley sey.

Noch weniger darf es uns also befremden, wenn einige hundert Jahre später, Strabo den Dichter zum ersten Geographen macht. Nach ihm müſste Homer die Krümmung der Erde schon gekannt haben, weil Ulysses (Od. 5, 393) das Land der Phäaken erblickt, wie er durch die Welle empor gehoben wird, da doch das Land so nahe und nur durch die Welle ver-

 steckt

steckt war (*); die Klimata, weil er von der Dunkelheit der Cimmerier spricht; und die Sphäre, wenigstens die Hauptkreise derselben, weil die Vorstellung von der Bärin, welche

allein niemals in Okeanos Bad sich hinabtaucht (Il. 18, 489)

mit der späteren vom Polarkreise und Horizont zusammentrifft.

Beym ersten Anblicke erscheint uns die Erde als eine kreisförmige Ebne in der Mitte des Himmels. Diese Vorstellung hält der sinnliche Mensch für die einzig wahre, und es gehörte eine lange Reihe von Erfahrungen dazu, ehe man die Kugelgestalt entdecken konnte. Dieses liegt in der Natur der Sache und wird auch durch die verschiedenen Meynungen der Philosophen, die ich nachher anführen werde, vollkommen bestätigt. Homer hat zwar nie Gelegenheit, die Gestalt der Erde ausdrücklich zu erwähnen; mehrere Stellen aber beweisen, daſs er sich an den gemeinen Volksbegriff hält.

Die Gränze der damals bekannten Erde war nach Vossens Untersuchung gegen Osten der Phasis, ein Fluſs in Kolchis, der noch weiter östlich mit dem Ocean in Verbindung stand, gegen

(*) Voss über die Gestalt der Erde nach den Begriffen der Alten. N. d. Museum. St. 8. 1790.

gegen Süden, Westen und Norden aber der Ocean selbst, nach der Vorstellung jener Zeit ein *die Erdscheibe kreisförmig umströmender Flufs* (*). In der Beschreibung von Achills Schild (Il. 18), wo er den damaligen Begriffen von der Welt folgt, liegt die Vorstellung von der Scheibenfigur der Erde mit dem Oceanflusse deutlich zum Grunde. Er nennt den letzten nicht nur ausdrücklich einen *Flufs* (v. 606 fqq.)

strömend am äussersten Rand des schönvollendeten Schildes,

sondern unterscheidet ihn auch noch (v. 483) ausdrücklich vom Meere. Und wie hätte ohne diese Vorstellung ferner Neptun (Od. 5, 282) von den Solymer Bergen in Pisidien den Ulysses jenseits Griechenlands an der Küste der Phäa- ken,

(*) Blofs Ionien, die zunächst angränzenden Landschaften und Griechenland kannte Homer genau, die übrigen Länder zwischen dem 30 und 60 Grade der Länge, und dem 25 bis 45 Grad nördlicher Breite nur aus unbestimmten durch Fabeln entstellten Nachrichten. Die Westgränze der Erde dachte er sich zwey Tagereisen hinter Sicilien. Die Beweise dazu finden wir in der eben angeführten Abhandlung und in einer früheren im gött. Magazin. Ersten Jahrgangs zweytes Stück pg. 297 fqq. Ueber den Ocean der Alten.

ken, und der Sonnengott beym Emporsteigen am Morgen seine Rinder in Sicilien erblicken können (Od. 12, 380 ſqq.) (*)? Auch das faſt beständig vorkommende Beywort des Oceans *ἀψόῤῥοος, der kreiſende Strom,* könnte dafür angeführt werden.

Und sollte es noch der Autorität eines alten Griechen für die eben angeführte Meynung bedürfen, so darf ich mich nur auf den Astronomen Geminus berufen (element. astron. c. 13). Dieser sagt von Krates, daſs er aus Hang zum Paradoxen in dem, was Homer auf seine Weise und nach dem alten Volksglauben lehre, die wahre Beschaffenheit der Sphäre finde. «*Denn Homer,* setzt er hinzu, *und faſt alle alten Dichter denken sich die Erde als eine Ebne, und verbinden sie mit der Welt. Ueberdieſs behaupten sie, daſs der Ocean die Erde umfliesse, und die Stelle des Horizonts verträte. Aus dem Ocean gehen die Sterne auf und unter. Daher glauben sie auch, daſs die Aethiopen, welche nahe am Auf- und Untergange wohnen, von der Sonne verbrannt würden; eine Behauptung, die sich wohl mit Homers Vorstellung, nicht aber mit der wahren Kenntniſs der Sphäre verträgt.*»

Diesel-

(*) vergl. Voss l. c.

Dieselben Begriffe hatte Hesiod, dessen Zeitalter zwar nicht bestimmt ist, welcher aber nach der gewöhnlichen Meynung nicht lange nach Homer lebte. Nach Voss (*) 200 Jahre später. Wenn man auch keine directen Beweise dafür auffinden kann, so folgt dieses doch schon, wie ich glaube, aus einem auch von Voss (**) angeführten Fragmente beym Scholiasten des Apollonius Rhodius (4, 283), wo Hesiod die Argonauten aus dem Phasis in den Ocean führt. Man siehet nämlich daraus, daſs er die auch noch späterhin geltenden Volksbegriffe, wie Homer, zum Grunde legt. In dem Schilde des Herkules setzt er ebenfalls (v. 314 ſqq.) den Ocean um den äussersten Rand des Schildes. Auch lassen sich, meiner Meynung nach, die Beywörter, welche er der Erde und dem Ocean giebt, hieraus am leichtesten erklären. Wenigstens scheint es mir auffallend, warum er nicht, wo er von der Erde im allgemeinen spricht, bedeutendere Prädikate wählte, wenn er sich dieselbe als Kugel dachte. So nennt er aber, gleich Homer, den Ocean an mehreren Orten ausdrücklich einen Fluſs, (Theog. v. 242, 695,

(*) Mytholog. Br. B. 2, pg. 95.

(**) Gött. Magaz. pg. 300.

695, 959. Op. 841) von tiefen Wirbeln (*βαθυδι-νης* v. 133) und die Erde selbst, *breit* (*ἐυρυστερ-νος* Th. 117, *ἐυρυοδειης* v. 119, *ἐυρεια* v. 458) (*). Auch die Wurzeln der Erde (Th. 728. Op. 19) scheinen sich darauf zu beziehen. Doch die Sache ist zu klar, als dafs sie für den Unbefangenen noch eines weitern Beweises bedürfte.

Zweyter Abschnitt.

Beschaffenheit des Himmels.

Ueber der Erdscheibe erhob sich der *Himmel in Gestalt eines Gewölbes.* Auch diese Vorstellung nehmen die beyden ältesten Dichter als Volksbegriffe stillschweigend und ohne weitern Beweis

(*) Die beyden Beywörter *βαθυδινη* und *ἐυρυοδειη* braucht Homer ebenfalls. Das erstere Od. 10, 511, das zweyte Od. 11, 52. Ich würde hier der Meynung des Scholiasten beytreten, der es durch *πλατειας* erklärt, in welchem Sinne es auch das Etymologicum M. zu nehmen scheint, obgleich bey Hesiod auch der Himmel mehrmals *ευρυς* (der weite) heifst. Voss übersetzt d i e w e i t u m w a n - d e r t e E r d e.

Beweis an. Atlas trägt (nach Od. 1, 52 ſqq.) die Säulen, welche die Erde und den Himmel sondern. Ganz so denkt sich denselben Hesiod (Theog. 517. ſqq.). Atlas steht, sagt er, am Ende der Erde den Hesperiden gegen über und hält mit Kopf und Händen den weiten Himmel. Der Tartarus, in welchem die Titanen verschlossen sind, ist, wie Voss bemerkt, vom Schattenreiche verschieden. Dieses ist in der hohlen Erdscheibe, jener ein Gewölbe unter der Erde, von ihr bedeckt und dem Himmel ähnlich, der sich über uns erhebt. Neun Tage und Nächte würde ein Ambos fallen, ehe er vom Himmel die Erde erreichen könnte, und eben so viel Zeit, ehe er von der Erde in den Tartarus käme. Dieselben Vorstellungen liegen wohl Il. 8, 13 - 16 zum Grunde, wo Jupiter den Göttern verbietet, den Achäern zu helfen, und dem, der gegen seinen Willen handeln würde, drohet, ihn in den dunklen Tartarus hinabzuschleudern,

Ferne, wo tief sich öffnet der Abgrund unter der Erde,
Den die eiserne Pforte verschleuſst, und die eherne Schwelle,
So weit unter dem Ais, wie über der Erd' ist der Himmel.

 Auch

Auch Theog. 126 ſqq. läſst sich so am leichtesten erklären, wo von der Erde gesagt wird: sie brachte zuerst den Himmel hervor, an Gröſse ihr gleich (ἶσον ἑαυτῃ), daſs er sie ganz bedecke.

Das Himmelsgewölbe, vielleicht nur die oberen Regionen desselben, erfüllte nach Homers Begriffen der *Aether*. Was man sich in jenem Zeitalter eigentlich darunter dachte, läſst sich nicht bestimmen. Die Begriffe der spätern Philosophen darauf anzuwenden, würde nicht rathsam seyn. Homer nennt ihn immer nur *den stralenden Aether*, und setzt ihn dem Gewölke entgegen.

Die Begriffe über Welt und Natur waren übrigens so wenig bestimmt und so unvollkommen, daſs man sogar einen *Unterschied zwischen Tages- und Sonnenlicht* machte. Das griechische Wort *Eos* bedeutet nemlich nicht bloſs, wie es gewöhnlich übersetzt wird, *Morgenröthe*, sondern *Helle* überhaupt, (Voss mytholog. Br. B. 2. pg. 68) und so nahm man es schon nach der Meynung Eustaths (ad Od. 2, 1) nicht bloſs für *Morgen*, sondern für den *Tag*. Ich führe nur einige Beyspiele aus Homer an. Il. 5. 267 ist unter der Gegend, wo Eos und Helios hinkommen, offenbar die ganze erleuchtete

te Erdfläche zu verstehn; Od. 5, 390, und 9, 76 vollendet Eos den Tag. Od. 9, 25 wird die Lage von Ithaka mit diesen Worten beschrieben:

Selber liegt sie im Meere am höchsten hinauf an die Veste
Nachtwärts; aber die andern (Inseln nemlich) zum Licht und der Sonne gewendet.

Hier ist, wie man deutlich sieht, die Gegend nach Mittag hin, zu verstehn. Die Geographie lehrt uns, daſs wir nicht *nach Morgen hin* erklären dürfen.

Dritter Abschnitt.

Kenntniſs des gestirnten Himmels.

Hier entsteht nun die Frage, wie man sich bey jener Vorstellung von Himmel und Erde die Bewegung der Gestirne dachte? Hesiod sagt in seiner Theogonie (v. 746 - 754): *Am Atlas begrüſsen sich Tag und Nacht.* Wenn eins die Wohnung verläſst, tritt das andere hinein. Eins ist stets in derselben, *und das andere bewegt sich über der Erde.* Das poetische hiervon abgerech-

gerechnet, sieht man, daſs der Dichter keine zusammenhängende Tagekreise kennt. Diese waren auch nicht möglich, wenn die Erdscheibe die Decke des Tartarus seyn sollte. Nach ihrem Niedersinken hinter dem Atlas schwamm die Sonne nordwärts im Ocean fort bis nach Kolchis, wo sie wieder an den Himmel empor stieg. Ich vermuthe, daſs die Dauer der Morgen - und Abenddämmerung in Griechenland diese sinnliche Vorstellungsart unterstützte. West- und nordwärts von Griechenland bis ans kaspische Meer war die Nachtseite der Erde, wie die eben angeführte Stelle Od. 9, 25 beweiſst. Diese bewohnten die Cimmerier (götting. Magaz. pg. 306), welche eingehüllt in Nebel und Finsterniſs (Od. 11, 14 ſqq.) den Namen von der Dunkelheit ihres Landes hatten. *Nimmer auf jene*, sagt Homer,

Schaut Helios her mit leuchtenden Sonnenstralen,
Noch wenn empor er steigt zur Bahn des sternigen Himmels,
Noch wenn er wieder zur Erde hinab vom Himmel sich wendet,
Sondern entsetzliche Nacht umruht die elenden Menschen.

Sey es nun, daſs die Gebürge, von welchen sie

auf

auf allen Seiten eingeschlossen waren oder die allzugroſse Entfernung von der Sonne am Tage, oder beydes zugleich diese Dunkelheit veranlaſsten. Daſs der letzte Umstand wenigstens mitwirkt, scheinen mir die Aethiopen zu beweisen. Diese bewohnten nemlich die andre Hälfte der Erdscheibe, die Tagesseite vom kaspischen Meere an, bis an das westliche Ende von Afrika, und waren durch die Nähe der Sonne verbrannt. Auch hier müssen wir unsre mathematischen Verhältnisse zwischen Sonne und Erde vergessen. Dem ersten Eindrucke gemäſs dachte sich der Grieche in der Mitte der Erdscheibe und des Himmelsgewölbes, konnte aber aus einer bekannten optischen Täuschung das letztere nicht für eine vollkommene Halbkugel, sondern für ein flaches eingedrücktes Gewölbe halten. Oder um die Sache dem Ungeübten noch deutlicher zu machen denke man sich Tab. IV. fig 1. CGD als die Mittagsfläche eines Orts, oder als den Durchschnitt des Himmelsgewölbes von Norden nach Süden. Sollte dasselbe nun eine vollkommene Halbkugel seyn; so müſste der Durchmesser CD zum Durchschnitt der Erdfläche angenommen werden. Wahrscheinlicher aber dachte man sich den letzten als eine Sehne AB. K, G und E bezeichnen

nen die Wohnorte der Cimmerier, Griechen und Aethiopen, Z das Zenith der Griechen. Die Sonne erschien ihnen in S, und man sieht nun leicht, daſs sie den Aethiopen sehr nahe seyn, den Cimmeriern aber ihre Stralen unter sehr schiefen Winkeln oder durch Gebürge verhindert gar nicht zusenden konnte. Von der Sonne läſst sich die Anwendung auf die übrigen Gestirne leicht machen.

Wie weit waren aber wohl die Menschen in der Kenntniſs des gestirnten Himmels damals gekommen?

Die Bemerkung ist ganz richtig, daſs die ersten Erfinder der Sternbilder (nur nicht der ganzen Astronomie) Menschen waren, welche täglich in der freien Natur lebten, und den Himmel stets vor Augen hatten, aber unwahrscheinlich ist es, daſs sie den ganzen Himmel auf *einmal* in Sternbilder eingetheilt haben sollten. Man bemerkte anfänglich nur Sterne erster Gröſse, und Gruppen, welche leicht in die Augen fielen, und bezeichnete beyde mit Gegenständen ihrer Lebensart, d. h. der Jagd, Fischerey, späterhin des Ackerbaus und der Viehzucht. So kam meiner Meynung nach die Reihe zuerst aber auch hier nicht auf einmal an den *groſsen Bär*, die *Hyaden*, *Plejaden*, den *Orion*, den

Skor-

Skorpion, den *Löwen*, *Eridanus*, *Schwan* und das *Pferd;* an die Sterne *Arktur*, Kapella, *Wega* der Leyer, *Athair* im Adler, *Procyon*, *Sirius*, die *Kornähre* und *Fomahano*. Die übrigen Gruppen, selbst die, zu welchen die genannten Sterne erster Gröfse gehören, setzen mehr Kenntnisse, Erfahrung und Uebung voraus, zumal da sie oft mit den bezeichneten Gegenständen wenig oder gar keine Aehnlichkeit haben.

Die Fabeln der Sternbilder können entweder durch die Figuren selbst veranlafst, oder aus der übrigen Mythologie entlehnt und nur mit einigen Veränderungen übergetragen worden seyn. Schon im Homer finden wir einige merkwürdige Stellen von Sternbildern, welche ich hier ganz beyfüge, weil ich noch einigemal davon Gebrauch machen mufs. Die erste kömmt vor in der Beschreibung von Achills Schild Il. 18, 483 - 489.

Drauf nun schuf er die Erd' und das wogende Meer und den Himmel,
Auch den vollen Mond und die rastlos laufende Sonne;
Drauf auch alle Gestirn', die rings den Himmel umleuchten,

Drauf

Drauf Plejad' und Hyad', und die grofse Kraft des Orion,
Auch die Bärin, die sonst der Himmelswagen genannt wird,
Welche sich dort umdreht und stets den Orion bemerket,
Und allein niemals in Okeanos Bad sich hinabtaucht.

Und in der Nacht, wo Ulysses auf die Insel der Phäaken zusteuert Od. 5, 271 - 275 deckte nie der Schlaf ihm die wachsamen Augen

Auf die Plejaden gewandt und den spät gesenkten Bootes,
Auch die Bärin, die sonst der Himmelswagen genannt wird,
Welche sich dort umdreht und stets den Orion bemerket,
Und allein niemals in Okeanos Bad sich hinabtaucht.

Den Sirius zeichnet Homer vorzüglich aus Il. 22, 25 - 31.

Priamus aber der Greis, ersah ihn (Achilleus) zuerst mit den Augen,
Stralenvoll wie der Stern, da er herflog durch das Gefielde,
Welcher im Herbst aufgeht, und mit überstralender Klarheit

Scheint

Scheint vor vielen Gestirnen in dämmern-
der Stunde des Melkens,
Welcher Orions Hund genannt wird unter
den Menschen;
Hell zwar glänzt er hervor, doch zum schäd-
lichen Zeichen geordnet,
Denn er bringt ausdörrende Glut den elen-
den Menschen.

Eben diesen Stern scheint Homer zu verstehn Il. 5, 5.

Aehnlich dem Glanzgestirn der Herbstnacht, welches am meisten
Klar den Himmel durchstralt, in Okeanos Fluten gebadet.

Das älteste aller der Sternbilder, die ich eben angeführt habe, war ohne Zweifel *der grofse Bär*, theils der auffallenden Figur wegen, theils auch, weil er am nördlichen Himmel immer über dem Horizonte erscheint. Die Griechen setzen den Ursprung desselben in die Fabelzeit hinauf. In einem Fragmente des Tragikers Sophokles beym Achilles Tatius (v. Petav. Uranolog. pg. 73) wird Palamedes und von Theo (ad Arati phaenom. v. 26) Nauplius als Erfinder angegeben. Dafs beyde Vorstellungen, ich meyne die des Wagens und des Bärs, aus der Lebensart jenes Zeitalters genommen sind, bedarf

kaum einer Erwähnung. Zunächst kamen wohl die Plejaden, die Hyaden, der Orion, der Arkturus und der Sirius, wie die Stellen aus dem Homer beweisen, wobey mir zugleich das merkwürdig scheint, daſs der Dichter an verschiedenen Orten immer dieselben Gruppen nennt. Nimmt man noch die Bemerkung hinzu, daſs er *alle Gestirne, die rings den Himmel umleuchten* den Plejaden u. s. w. entgegensetzt, und von der Bärin behauptet, sie *allein* senke sich nicht in den Ocean, so folgt ziemlich wahrscheinlich, daſs Homer wohl keine Sternbilder und Sterne weiter kannte, als die eben angeführten. Dieselben Sternbilder finden wir im Hesiod hin und wieder erwähnt.

Diese und andere zerstreute Nachrichten geben mir noch zu folgenden Bemerkungen Veranlassung.

Die Fabel des Bärs trägt Spuren des höchsten Alterthums an sich und ist fast in der ganzen Mythologie ohne Beyspiel. Die Gruppen der 7 Sterne, die Bärengestalt und die Verwandlung der Kallisto in dieselbe haben so wenig Zusammenhang mit einander, daſs man sich über eine solche Zusammenstellung von Begriffen wundern muſs. Bey allen Verwandlungen der spätern Dichter nemlich findet man doch

immer

immer noch eine gewisse Veranlassung, warum Personen die und keine andere Gestalt annahmen; hier sucht man aber dergleichen vergeblich. Mellmann glaubt daher (dissertat. de mutatis formis pg. 14), daſs der Name des Sternbildes ἄρκτος von einem fremden Volke zu den Griechen übergegangen sey und die Fabel veranlaſst habe. Homer berührt dieselbe gar nicht, Hesiod hingegen soll sie nach einer Nachricht bey Eratosthenes (cat. c. 1) und Hygin, wahrscheinlich in seiner Astronomie (*), angeführt haben.

Mit der Vorstellung des Wagens war die eines Wagenlenkers (Bootes) sehr leicht zu verbinden. Daſs ich hierunter jetzt noch nicht das ganze

(*) Er schrieb nemlich eine Astronomie unter dem Namen ἀστρικη βιβλος. Sie wird von mehreren Alten citirt, namentlich vom Plinius und Theo ad Aratum. Athenaeus hält sie zwar für untergeschoben; daſs aber die Alexandriner doch früher an die Aechtheit der Schrift geglaubt haben, beweiſst das bekannte Epigramm des Callimachus, worin Aratus als ein Nachahmer des Hesiodus vorgestellt wird. (S. Arati vita in Petav. Uranolog. pg. 149). Daſs die Beobachtungen alle noch sehr grob darin angegeben seyn muſsten, läſst sich nicht anders erwarten.

ganze Sternbild, sondern blofs den Stern erster Gröfse verstehe, habe ich eben erwähnt. Jede Sterncharte, und noch mehr die Betrachtung des Himmels selbst mufs uns die Bemerkung aufdringen, dafs Nomaden und andere Menschen mit Kinderbegriffen das Bild, wie wir es jetzt kennen, unmöglich erfinden und bestimmen konnten.

Auch der Name Arkturus (von ουρος custos) ist ein Beweis davon. Bey Hesiod finden wir ihn zuerst. Hier bezeichnet also der Stern allein, was nachher das ganze Bild ausdrückte, den Bärenhüter (Arktophylax).

Das zweyte merkwürdige Gestirn des höchsten Alterthums sind die *Plejaden.* Ueber den Namen und seine Bedeutung sind die Griechen, besonders die Grammatiker verschiedener Meynung. Man vergleiche hierüber nur den Scholiasten zum Homer (Il. 18, 486) und Theo (ad Arati phaenom. v. 254). Zu meiner Absicht ist es hinreichend zu bemerken, dafs sie ihren Namen entweder von der Menge, oder ihrer gedrängten Stellung, oder von ihrer Mutter Plejone empfangen haben sollen.

Nur die letzte Meynung ist wohl die richtigere und das übrige grammatische Deutungen. Hesiod nennt sie schon Töchter des Atlas. Ob

er

er aber schon sieben gekannt habe, bleibt ungewiſs, da wir die Namen derselben, wie sie in späteren Schriften vorkommen, nicht angeführt finden.

Auch den Namen der *Hyaden* suchten die Grammatiker zu enträthseln. Daſs man sich auch hier unter den einzelnen Sternen Personen dachte, lehrt ein Fragment des Hesiod beym Theo (ad Arat. phaenom. v. 172), wo ihre Namen angegeben werden. Auch ihre Zahl müſste nach dieser Stelle zu verschiedenen Zeiten verschieden gewesen seyn, indem Thales nur zwey gekannt haben soll. Die Gruppe ist aber zu auffallend und eben die Namen belehren uns, daſs Hesiod schon fünf annahm. Er nennt sie Nymphen, ohne auf eine besondere Mythe hinzuweisen. Den Stier kennen die beyden ältesten Dichter noch nicht.

Die Gruppe des *Orion* scheint mir Veranlassung gewesen zu seyn, das Andenken eines jungen kriegerischen und jagdliebenden Mannes zu verewigen. Homer und Hesiod erzählen schon verschiedene Fabeln von ihm, welche sich mehr oder weniger aus der Astronomie erklären lassen. Ein Beweis, daſs man sie erst erfand, nachdem man das Sternbild schon kannte, und daſs also Bailly's Meynung wirklich ge-

 gründet

gründet zu seyn scheint, welcher dieses von *allen* Sternbildern behauptet. Nach Homer war er ein Liebling der Eos, und wurde von der Diana getödtet (Od. 5, 120). Ulysses sahe ihn in der Unterwelt (*) und zwar, was für die Geschichte der Astronomie bemerkenswerth ist, ganz so, wie wir ihn noch auf unsern Sterncharten erblicken, mit einer eisernen Keule bewaffnet (Od. 71, 572). Hesiod spielt (εϱγ. 619) auf die bekannte Fabel von Verfolgung der Plejaden an, welche Theo (ad Arat. 254) weitläuftiger erzählt, und welche vielleicht ganz astronomischen Ursprungs ist. Noch wird von Eratosthenes (Cat. 32) und seinem Erklärer Hygin dem Hesiod eine andere Mythe beygelegt, nach welcher Orion durch einen von der Erde gesandten Skorpion getödtet, und von der Diana unter

(*) Hier mufs ich zugleich den Einwurf begegnen, dafs Orions Aufenthalt in der Unterwelt vielleicht sein Verweilen unter dem Horizonte bedeuten könne. Die Fabel allein kann wohl die Vorstellung von unter der Erde fortlaufenden Kreisen zu Homers Zeit nicht beweisen. Noch weniger aber dürfte man alsdann den Ursprung des Orions selbst aus der Astronomie ableiten. Alle einmal unter die Gestirne versetzten Personen bleiben immer dort, ohne ihren Aufenthaltsort zu verändern, wie die Kallisto, die Plejaden und andere.

unter die Gestirne versetzt worden ist. Diese Dichtung ist ganz astronomisch und durch das Sternbild des Skorpions entstanden. Sie liesse sich vielleicht mit der vorhergehenden Erzählung vereinigen. Könnte man mit Gewiſsheit im Eratosthenes das fremdartige sondern, so wäre dieses ein Beweis, daſs der Skorpion schon damals bekannt gewesen sey, von welchem wir übrigens keine weitere historischen Nachrichten bis auf Arat haben.

So wie man den Arkturus mit dem Bär verband, so verglich man den *Sirius* mit dem Orion und nannte diesen Stern (nicht das Sternbild) wie die vorhin angeführte Stelle Homers deutlich zeigt, Orions Hund.

Endlich muſs ich noch hinzufügen, daſs, wenn Eratosthenes (cat. 9), Germanikus und Hygins (P. A. II, 25) Nachrichten zu trauen ist, Hesiod auch schon die *Jungfrau*, unter dem Namen *Dike* kannte.

Vierter Abschnitt.

Zeitbestimmung (*).

Morgen und Abend waren die Momente, welche der Himmel zur Eintheilung des Tags unmittelbar darbot. Der Mittag wird zwar auch (Il. 21, 111) erwähnt. Einige andere Stellen aber, wo von der Eintheilung der Nacht die Rede ist, machen es wahrscheinlich, daſs unter der Mitte des Tags (μεσον ἠμαϱ) ein Zeitraum von mehreren Stunden zu verstehen seyn möchte. Wenn Ulyſs und Diomed den Entschluſs fassen, in der Nacht sich in das trojanische Lager einzuschlei-

(*) Die rohe Eintheilung des Tags in dieser Periode verdient eigentlich diesen Namen gar nicht. Um indessen dem Leser die Uebersicht meiner Untersuchungen zu erleichtern, habe ich hier schon diese Rubrik gemacht. Da übrigens hier von mathematischer Vorstellungs- und Behandlungsart die Rede nicht seyn kann, so werde ich erst in der folgenden Periode zeigen, wie sich die Begriffe allmählig entwickelten. Ich begnüge mich hier, so wie im folgenden Abschnitte, von der Sphäre nur zu erzählen, was wir mit historischer Wahrscheinlichkeit wissen.

schleichen (Il. 10, 251), um Kundschaft einzuziehn, ermahnt Ulyſs seinen Gefährten, zu eilen,

Schnell, sagt er, *eilet die Nacht und nah' ist der Morgen,*
Weit schon rückten die Stern', und das meiste der Nacht ist vergangen
Um zwey Theile bereits, nur der dritte Theil ist noch übrig;

und Od. 14, 483 braucht Ulyſs fast dieselbe Vorstellungsart:

Als nur ein Drittel der Nacht noch war und die Sterne sich neigten.

Homer theilte also den Tag sowohl als die Nacht in drey Theile, jenen in Morgen, Mittag und Abend, diese nach dem Stand der Gestirne. Die erste und letzte dieser Perioden wurde durch das scheinbare Steigen und Sinken der Himmelskörper, aber ohne eine genaue Gränze bestimmt, und die mittlere fiel in die Zeit, wo das Zu- oder Abnehmen der Höhe dem bloſsen Auge unmerklich wurde.

Fünfter Abschnitt.

Von der Sphäre.

Hält man nun diese Nachrichten mit dem mathematischen Begriffe von der Sphäre zusammen, so sieht man, daſs derselbe in diesem Zeitalter noch gar nicht zu suchen ist, und daſs noch weniger die Behauptungen späterer Griechen statt finden können, wenn sie die Erfindung der Sphäre noch höher hinauf setzen. Vorzüglich machen zwey Schriftsteller, welche erst im Anfange der christlichen Zeitrechnung lebten, Diodor von Sicilien (3, 60 und 4, 27) und der ältere Plinius (hist. nat. 2, 8) den Atlas zum Erfinder der Sphäre. Nach Diodor hat derselbe seine Kenntniſs dem Herkules mitgetheilt, und dieser sie in Griechenland bekannt gemacht. Die ganze Nachricht scheint mir aber nichts weiter, als eine Erklärung der oben angeführten Vorstellung Homers und Hesiods zu seyn, daſs Atlas mit seinen Händen den Himmel halte, und daſs Herkules, wie andere Mythographen (cf. Apollod. II, 5, 11) hinzufügen, einst dessen Stelle auf kurze Zeit vertreten habe, wie Atlas die gold-

nen

nen Aepfel aus den Gärten der Hesperiden holte. Plinius folgt hier wahrscheinlich, wie in mehreren, dem Diodor. *Circulorum quoque*, sagt er, *coeli ratio in terrae mentione*, (bey der Geographie) *aptius dicetur, quando ad eam pertinet, Signiferi modo inventionibus non dilatis. Obliquitatem ejus intellexisse, hoc est, rerum fores aperuisse, Anaximander Milesius traditur primus, Olympiade quinquagesima octava. Signa deinde in eo Cleostratus et prima Arietis et Sagittarii. Sphaeram ipsam ante multo Atlas.* Der menschliche Geist wäre also nach diesen Aeusserungen hierbey ganz synthetisch zu Werke gegangen, hätte das Abstrakteste, die Sphäre, zuerst entdeckt, darauf die Ekliptik und zuletzt oder fast zu gleicher Zeit die Sternbilder des Thierkreises. Gewöhnlich gehen wir bey unsern Entdeckungen den entgegengesetzten Weg. Mit einzelnen Versuchen und Wahrnehmungen müssen wir den Anfang machen, und nur dann erst läfst sich abstrahiren, wenn hinlänglicher Stoff zum Vergleichen vorhanden ist. Ohne Materialien und Vorarbeiten läfst sich kein Gebäude aufführen. Wenn ferner Plinius selbst gesteht, dafs erst eine geraume Zeit nachher von Anaximander einer der wichtigsten Kreise der Sphäre,

er, die Ekliptik, an den Himmel gesetzt seyn soll, so weiſs man wirklich nicht, was er sich unter Atlas Erfindung gedacht habe. Die Nachricht auf die Erfindung des künstlichen Globus deuten zu wollen, wie viele gethan haben, hebt die Zweifel gar nicht. Man muſste erst den Himmel mit seinen Kreisen ganz kennen, ehe man sich ein Bild davon entwerfen konnte. Es bleibt also bloſs die Vermuthung übrig, daſs Plinius bloſs die Kugelgestalt des Himmels gemeynt habe. Diese Vorstellung scheint auch in Diodors Ausdruck σφαιρικος λογος (Sphaerae ratio) zu liegen. Weniger deutlich scheinen Plinius Worte, wenn er sagt, daſs er hier die Kreise des Himmels nicht berühren, sondern nur bloſs die Erfinder des Thierkreises nennen wolle.

Nach den Begriffen der Griechen verstand man, wie jetzt, unter der Sphäre die Kugel mit ihren Kreisen, ihrer Gröſse, Lage und Verhältniſs gegen einander. Hierbey waren die Gestirne die beschreibenden Punkte, und um die Identität eines derselben kennen zu lernen, waren die Sternbilder nöthig. Ausserdem bedurfte es noch mehrerer Werkzeuge und Hülfsmittel, um die Wege der Sterne zu verfolgen, von welchen man nicht die geringste Spur einer Nachricht

entdeckt.

entdeckt. Und wie wären wohl die Menschen auf die Vorstellung einer Himmelskugel gekommen? Offenbar doch wohl dadurch, daſs sie die regelmäſsige Bewegung aller Gestirne um zwey gemeinschaftliche Punkte, die Pole, erkannten.

In Homers und Hesiods Schriften kömmt von den Kreisen des Himmels wenig vor. Ausser der oben angeführten Vorstellung Homers, daſs sich die Bärin nie in den Ocean hinabsenke, und die weiter nichts sagt, als daſs das Gestirn nie untergehe, erwähnt er nur bloſs der Sonnenwenden. Hierher gehört nun die bekannte Stelle Od. 15, 403 ſqq., nach welcher Homer schon einen Gnomon gekannt haben soll. Eumäus nemlich erzählt dem Ulysses, daſs er aus einer Insel Syria abstamme, die er in der angeführten Stelle so beschreibt:

Νησος τις Συριη κικλησκεται, εἴπου ἀκουεις,
Ὀρτυγιης καθυπερθεν, ὅθι τροπαι ἠελιοιο.

Eines der Meereiland' heiſst Syria, wenn du es hörtest.
Ueber Ortygia hin, wo die Sonnenwende gesehn wird.

Strabo sagt zwar, daſs Delos ehemals unter dem Namen Ortygia bekannt gewesen sey (lib. X. pg. 335); er führt aber noch eine andere Insel

dieses

dieses Namens bey Sicilien an (lib. VI. pg. 186), welche auch Voss bey gegenwärtiger Stelle annimmt, (man vergleiche dessen Welttafel bey der Odyssee). Ich will ferner zugeben, dafs unter Ortygia hier wirklich Delos, und unter Syria die Insel Syrus, wo nachher Pherecydes einen Gnomon hatte, gemeint seyn könnte, obgleich die Lage derselben gegen Delos einigen Zweifel übrig läfst, und selbst Strabo darüber bedenklich zu seyn scheint, so dünkt mich doch nicht, dafs Homers Worte auf eine solche Einrichtung hinweisen. Ich stelle mir vor, dafs Eumäus in Ithaka in der Unterredung mit Ulysses nach der südöstlichen oder südwestlichen (beydes ist hier einerley) Gegend des Himmels hinzeigte und weiter nichts sagen wollte, als *jenseits Ortygia, wo wir hier in Ithaka zur Zeit der Sonnenwende,* (vielleicht im Winter) *die Sonne aufgehn sehn,* was sonst bey Homer *nach der Tagesseite hin* heifst. Mehr kann ich in Homers Worten nicht finden, doch lasse ich jedem gerne seine Ueberzeugung.

Auch Hesiod erwähnt der Sonnenwenden einige mal. Im Winter, sagt er εϱγ. 527 fqq., wendet sich die Sonne zum Volke und der Stadt der dunkelfarbenen Männer und leuchtet später den Griechen; und schon vorher v. 479 spricht

spricht er von der Zeit des Wintersolstitiums. Uebrigens muſs ich hier zugleich noch hinzufügen, was der Gang der Untersuchung auch schon von selbst lehrt, daſs in diesem Zeitraume noch nicht von einem bestimmten aequinoctium die Rede seyn kann. Hesiod hätte einige mal Gelegenheit gehabt, dasselbe zu erwähnen. So lehrt er z. B. ἐϱγ. 663 ſqq., daſs bis 50 Tage nach der Sonnenwende, wenn der Sommer zu Ende eile, also ohngefähr bis in die Mitte des Septembers die beste Zeit zur Schiffarth sey, und v. 564 - 567, daſs Arktur 60 Tage lang nach dem Wintersolstitium, nach Petavius Rechnung ohngefähr um den 5ten Märtz, in der Abenddämmerung das Bad des Oceans verlasse. Hier und an mehreren Orten hätte er Gelegenheit gehabt, vom Aequinoctium zu reden, so wie er von den Sonnenwenden spricht; statt dessen aber sagt er bloſs (ἐϱγ. 414 - 419), daſs zur Herbstzeit die Tage kürzer und die Nächte länger würden und nach Plinius lib. 29, 25 setzt er sehr unbestimmt den Morgenuntergang der Plejaden in die Zeit des Herbstaequinoctiums.

Scaligers Bemerkung, daſs nach der dunklen Stelle ἐϱγ. v. 561 -563

Ταυτα φυλασσομενος, τετελεσμενον εἰς ἐνιαυτον

Ισουσθαι

Ἰσουσθαι νυκτας τε και ἡματα, εισοκεν αυθις
Γη παντων μητηρ καρπον συμμικτον ενεικη

und besonders der Worte: τετελεσμενον εἰς ἐνιαυτον das Jahr damals mit dem Aequinoctium angefangen habe, ist von gar keiner Erheblichkeit. Denn Hesiod bemerkt vorher, daſs man im Winter den Stieren nur die Hälfte des Futters, dem Menschen aber mehr Nahrung geben müsse, weil jenen die langen Nächte zu statten kommen. Wenn du dieses beobachtest, sagt er nun in der angeführten Stelle, so wirst du das ganze Jahr hindurch eine verhältniſsmäſsige Eintheilung der Nahrung nach Arbeit und Ruhe machen, bis die Erde wieder neue Früchte bringt.

Aber auch alle Kenntniſs der Sonnenwenden schränkte sich jetzt nur noch darauf ein, daſs man die Zeit und *ohngefähr* den Ort am Horizonte bemerkte, *wann* und *wo* die Sonne auf- oder abwärts zu steigen anfieng. Diese Kenntniſs bis auf die Lage der Kreise am Himmel ausdehnen zu wollen, ist meiner Meynung nach noch zu frühe.

Da man späterhin auch eine Eintheilung des Horizonts nach den Winden machte, so wird es nicht zwecklos seyn, hier sogleich zu bemerken, daſs in den beyden ältesten Dich-

tern

tern vier Hauptwinde vorzüglich genannt werden, Boreas, Zephyr, Notus und Eurus. Alle vier erwähnt Homer beym Schiffbruche des Ulysses, (Od. 5, 330). Die drey ersten nennt Hesiod (Theog. 378 ſqq.) Abkömmlinge der Eos und des Astraeus, den letzten und noch andere in unbestimmter Zahl, welche also auf diese Eintheilung keinen Bezug haben, und die ich daher übergehe, Kinder des Typhoeus (v. 869).

Sechster Abschnitt.

Von den Planeten.

Nur den Morgen- und Abendstern finden wir hier erwähnt und zwar als *zwey verschiedene Sterne.* Der erstere Il. 23, 226

Jetzt wann der Morgenstern das Licht ankündend hervorgeht

und Od. 13, 93, 94

Als nun der Stern aufstralte der helleste, welcher vor allen
Kömmt um anzuzünden das Licht der tagenden Eos.

In

In Hesiods Theogonie (v. 381) wird derselbe nebst den vorhin genannten Winden zu den Kindern des Asträas gezählt.

Der Abendstern kömmt Il. 22, 317 vor. Hier vergleicht Homer den Achilles mit demselben.

Hell wie der Stern vorstralet in dämmernder Stunde des Melkens
Hesperos, der am schönsten erscheint vor den Sternen des Himmels.

Von den übrigen Planeten finden wir keine Nachrichten, obgleich einige derselben sich durch Gröſse und Glanz hinlänglich auszeichnen. Es scheint mir dieses aber ein neuer Beweis, daſs man in jenen Regionen noch zu fremd war, und um dieser Körper Ort und Bewegung zu beobachten, noch zu wenige Sternbilder kannte.

Siebenter Abschnitt.

Von dem Kalender.

Der Begriff von Zeit liegt so tief in unserm Vorstellungsvermögen, und hängt so genau mit den

den Geschäften des menschlichen Lebens zusammen, daſs man mit Recht schon unter den rohesten Völkern und in jedem Zeitalter, von welchem wir Nachricht haben, eine gewisse Eintheilung derselben suchen darf, welche freylich immer mit der übrigen Kultur des Volks in genauem Verhältnisse steht. Man erwarte daher auch hier nicht gleich anfangs feste Punkte, von welchen man ausgieng, oder bestimmte Gränzen, zwischen welchen man sich hielt.

Der Kalender der Griechen war jetzt noch so einfach und sinnlich, wie ihre übrigen Kenntnisse. Die Eintheilung in Tage war ganz natürlich. Ob man aber jetzt schon, wie nachher die Athenienser (Plin. 2, 77), von einem Untergange der Sonne bis zum folgenden einen Tag rechnete, oder ob Homer und Hesiod und ihre Zeitgenossen zu dem *vulgus omne* gehören, von welchem Plinius sagt, er rechnete *a luce ad tenebras*, läſst sich nicht bestimmen. Wahr scheint es mir indessen, daſs man die Tageszeit für sich betrachtete und eben so die Zeit der Nacht; aber eben so wahr, daſs die Monate Tage von — nach unserer Art zu reden — 24 Stunden voraussetzten. Doch läſst sich auch annehmen, daſs man ohne einen genauen *terminus a quo* nur obenhin zählte. Zu Besor-

gung ihrer jährlichen Geschäfte benutzten die Menschen einige regelmäſsig wiederkehrende Erscheinungen in der Natur, ohne dabey mit einer ängstlichen Genauigkeit zu verfahren. So benutzt noch jetzt die niedere Volksklasse bey ihren Arbeiten das Blühen gewisser Gewächse, das Reifen ihrer Früchte, das Erscheinen oder Verschwinden gewisser Arten von Vögeln u. d. gl., ohne auf die genauere Einrichtung unsers Kalenders Rücksicht zu nehmen. Was unserm Landmanne die Kalenderheiligen sind, waren den älteren Griechen die oben genannten Sterngruppen und die Sonnenwenden, und ihre gewöhnlichen Bestimmungen bey ihrer Feldarbeit: *um den Aufgang der Plejaden, um den Untergang Arkturs, um die Zeit der Sonnenwende* u. s. w. um nichts sicherer als unsere Angaben *um Bartholomäi, um Petri, um Johannis.* Proben solcher Vorschriften finden wir in Hesiods bekannter Schrift Opera et dies, welche auch noch neueren Schriftstellern zum Muster diente. Die Zeit der Erndte bestimmt Hesiod (v. 383) nach dem Morgenaufgang der Plejaden. Der Zug der Kraniche verkündigt ihm die Saatzeit und den herannahenden Winter (v. 447 - 450). Jene fällt ihm zwischen den Morgenuntergang der Plejaden (v. 615. cll. 479

und

und 384), der Hyaden und des Orions im Anfange des Novembers und das Wintersolstitium. Beym Aufgange des Orions im Julius befiehlt er zu dreschen (v. 598) und wenn derselbe nebst dem Sirius mitten am Himmel steht, Arktur aber in der Morgendämmerung (am Ende Septembers) aufgeht, fange die Weinlese an. Wenn die Schwalbe im Frühlinge erscheint, schneide man den Weinstock (v. 568), wenn die Schnecke hervorkömmt, mache man sich zur nahen Erndte bereit (v. 571). Die Blüte des Scolymus und der Gesang der Heuschrecke verkündige den Sommer (v. 582), das Geschrey des Kukuks Regen im Frühlinge (v. 483) u. s. w. Man wende hier nicht ein, was ich schon oben erwähnte, daſs auch spätere Landwirthe noch diese Vorschriften benutzten, welche einen genaueren Kalender hatten. Unsere Untersuchungen werden in der Folge diese Einwürfe wenigstens zum Theil von selbst heben.

Schon zu Hesiods Zeit wurde also der Auf- und Untergang der Gestirne, welchen man gewöhnlich *den poetischen* zu nennen pflegt, bey dem Kalender benutzt. Die Sonne verhüllt nemlich mit ihren Stralen die mit ihr zugleich aufgehenden Sterne. So wie sie nun in ihrer jährlichen Bahn von Abend gegen Morgen in

 der

der Ekliptik vorrückt, kommen die von ihr bedeckten Sterne in der Morgendämmerung wieder zum Vorschein. Andere verschwinden dagegen nach und nach am Abendhimmel. Diefs war der scheinbare Aufgang des Morgens und Untergang des Abends. Da dieses immer zu einer gewissen Jahreszeit geschah, so konnten die bekannten Sterne dem Nomaden und dem Landmanne zu Merkmalen bey ihren Geschäften dienen. Es versteht sich von selbst, dafs man dabey an keine astronomische Genauigkeit denken darf, indem die Beschaffenheit des Horizonts einer Gegend, die Stralenbrechung, die Dämmerung, die verschiedenen Gröfsen der Sterne, das Fortrücken der Nachtgleichen, ja endlich selbst die Gesichtsschärfe eines jeden nicht immer einerley Resultate geben würden.

Einen andern Termin gaben die Sternbilder, wenn sie Abends bey Untergang der Sonne auf-, oder frühe beym Aufgange derselben untergiengen. Auch diese beyden waren jetzt nur scheinbar und eben so wenig mathematisch genau als jene, weil man nur darnach urtheilen konnte, wann man die Sterne am Morgen- und Abendhimmel erblickte. So verschwanden z. B. die Plejaden zu Hesiods Zeiten ohngefähr im Anfange des Aprils am Abendhimmel, kamen darauf in der

Mitte

Mitte des Mays am Morgenhorizonte wieder zum Vorschein, giengen dann immer früher auf, bis sie im Herbste am Abend auf- und frühe untergingen.

Nur diese vierfachen Erscheinungen nennt Hesiod; ja es scheint sogar, er habe selbst unter diesen nur auf die Erscheinungen in der Morgendämmerung Rücksicht genommen, wenigstens finden wir in seiner eben angeführten Schrift nur diese zwey Perioden erwähnt, und nur ein einziges mal spricht er vom Aufgange des Arkturs am Abend v. 567. In der andern Stelle, wo vom Untergange der Plejaden im Frühlinge des Abends die Rede ist, halte ich die letzten Verse, welche dieses sagen, für späteren Zusatz (*). Die übrigen Eintheilungen des ortus und occasus sind Distinctionen der folgenden Astronomen, und können hier nicht vorkommen, weil sie nicht beobachtet sondern nur geschlossen werden müssen.

Eben so wenig bedurfte man nun eines bestimmten Tages, von welchem man das Jahr anfieng. Man zählte überhaupt nur nach Menschenal-

(*) Meine Meynung darüber habe ich in einem Programm auseinander gesetzt, welches in dem Magazin für Philologen 2ter Band, Bremen 1797, abgedruckt ist.

schenaltern, wie z. B. Nestor (Il. 1, 250). Und auch selbst dann, wann merkwürdige Vorfälle veranlaſsten, einzelne Jahre zu zählen, durften sie ebenfalls, wie dieses auch bey uns noch oft der Fall ist, auf die eben gegenwärtige Jahreszeit, auf die Zeit der Blüthe, der Erndte achten. So scheinen Homers Worte Od. 2. 107 ſqq.

Doch wie das vierte Jahr ankam in der Horen Begleitung,
Und mit dem wechselnden Mond' viel Tage bereits sich vollendet

erklärt werden zu müssen, welche er so oft wiederholt. Auf ähnliche Weise drückt sich Hesiod aus Theog. v. 58. Doch will ich hiermit nicht behaupten, daſs sie keinen bestimmten Termin für den Anfang des Jahrs gehabt haben könnten. Wir finden nur keinen erwähnt. Wenn sie aber einen hatten, so war es ohne Zweifel die Zeit des Sommersolstitiums. Ohne Gebrauch des Gnomons kann wenigstens von einer genauen Bestimmung desselben, welche noch vielen andern Schwierigkeiten unterworfen ist, hier die Rede nicht seyn. Alles, was man hier annehmen darf, ist die älteste und roheste Bemerkung, welche sich auf bloſses Sehen gründet, und von welcher schon Censorinus spricht. «*Veteres*, sagt er, *in Graecia civitates*

tates cum animadverterent, dum Sol annuo cursu orbem suum circuit, Lunam interdum ter decies exoriri, idque saepe alternis fieri: arbitrati sunt, lunares XII menses et dimidiatum ad annum naturalem convenire. Und selbst diese Aeusserung bedarf noch einiger Einschränkung.

Der Mondswechsel war eine der ersten Erscheinungen am Himmel, welche die Menschen beobachteten. Die Zeit des Neumonds war bey allen alten Völkern gefeiert, wie in Ulysses Hause von den Freyern Od. 20, 156, aber die Beobachtung der Konjunktion des Mondes und der Sonne blieb deswegen eine geraume Zeit hindurch nicht minder schwierig als die übrigen Beobachtungen am Himmel. Die Zeit von einer Konjunktion zur andern oder der synodische Monat beträgt 29 Tage, 12 Stunden, 3 Minuten, 10 Sekunden; so lange man diesen nicht zu berechnen verstand, mufste man sich an das erste Erscheinen des zunehmenden Mondes, an den Erleuchtungsmonat halten, und es ist eine bekannte Bemerkung, dafs man sich auf Anhöhen und an andern zu der Beobachtung schicklichen Orten versammlete, um die Zeit zu bemerken, wann der Mond erschien (cf. La Lande Astronomie 1402). Diesen Tag zählte man als

 den

den ersten des Monats. Dabey mufste man immer ohngefähr 30 Tage für den Monat ohne Ausnahme herausbringen, und dieses bestätigt auch Geminus (elem. astr. c. 6). Zwölf solcher Monate gaben 360 Tage, und waren nur um 5 Tage geringer, als das gewöhnlich angenommene Sonnenjahr, statt dafs bey einer etwas schärferen Rechnung dieser Unterschied noch einmal so grofs ist. Um so viel Tage aber als dieser Irrthum beträgt konnte man bey den geringen Kenntnissen und Hülfsmitteln leicht in Bestimmung des Solstitiums ungewifs bleiben.

Diese 30 Tage des Monats theilten die Griechen in 3 Theile nach den Erscheinungen des Mondes, und nahmen zu den Gränzen hierbey den zunehmenden (ἱςαμενον) und den verschwindenden oder abnehmenden (φθινον) Mond an, statt dafs andere Völker die Mondsviertel behielten und darnach ihre Eintheilungen in Wochen machten. Der Neumond war der erste Tag des Monats, und so zählte man immer fort bis auf zehn (δευτερα ἱςαμενον, τριτη ἱςαμενον), von hier an hiessen die Monatstage der erste, der zweyte über zehn (πρωτη ἐπι δεκα, δευτερα ἐπι δεκα) u. s. w. bis auf zwanzig. Von hier gieng die dritte Dekade an, wo man die Tage rückwärts zählte bis zum dreyssigsten, um dadurch, wie unter einem

Bilde

Bilde die Mondsveränderungen selbst auszudrücken. So war der 21te der zehnte des abnehmenden Mondes, der 22te der neunte (δεκατη φθινοντος, ἐνατη φθινοντος) u. f. Dieses beweiſst Gaza in seinem Buche de mensibus (n. 15) aus einer Stelle des Komikers Aristophanes. Daſs diese Eintheilung auch schon zu Hesiods Zeiten war, sieht man aus seinem angeführten Gedichte opera et dies. Den dreyssigsten führt er an v. 766. Ausserdem spricht er vom vierten des ab- und zunehmenden Mondes (φθινοντος θ' ἱσαμενοντε); vom ersten und siebenten v. 770; vom fünften v. 802; vom achten v. 772 und 790; vom neunten v. 772; vom zehnten v. 794; vom eilften v. 774; vom zwölften v. 774, wo wahrscheinlich immer der zunehmende Mond zu verstehen ist. Besonders merkwürdig ist es aber, daſs er v. 780 den dreyzehnten des zunehmenden Monats (μηνος ἱσαμενου τρις και δεκατη) und den zwanzigsten (v. 792 und 820) erwähnt. Doch macht er einen Unterschied zwischen einer ersten, mittleren und dritten Periode, z. B. der sechste Tag der ersten Periode (ἑκτη πρωτη, wahrscheinlich synonym von ἱσαμενου v. 785); der sechste der mittlern (ἑκτη μεσση synonym von ἐπι δεκα v. 782), der vierte der mittlern (τετρας μεσση v. 794); der siebente der mittlern (ἑβδομα-

τη

τη μεσση v. 805), der neunte der ersten (εἰνας πρωτιςη v. 811), der zweyten (εἰνας ἡ μεσση v. 810) und der dritten Periode (τρις εινας v. 814). Ob nun Hesiod in der letzten auf-, oder nach der vorhin angeführten Sitte der späteren Zeit abwärts zählte, läſst sich aus den angeführten Stellen nicht bestimmen, indem der neunte der dritten Periode eben so gut der ein und zwanzigste als der neun und zwanzigste seyn könnte; doch ist man berechtigt, die letztere und allgemein übliche Art zu zählen auch hier anzunehmen. Eigen ist Hesiod noch, daſs er, wie die angeführten Beyspiele lehren, neben der gewöhnlichen Eintheilung auch noch die Monatstage gerade fort zählt.

Von den Namen der Monate bey den Griechen haben wir aus den ältesten Zeiten keine Nachrichten mehr. Daſs sie aber von denen in der Folge verschieden waren, sehen wir an einer Stelle Hesiods (εργ. v. 504), wo er vor dem Monat Lenaeon warnt. Welcher Monat dieses seyn sollte, wuſste man späterhin selbst in Griechenland nicht mehr. Die Böotier, sagt Hesychius (v. ληναιων) kennen keinen solchen Monat. Daſs er im Winter fiel, zeigt Hesiods Stelle.

Zweyte

Zweyte Periode.

Von Thales bis auf Eudoxus.

Erster Abschnitt.

Uebersicht der kosmologischen und mathematischen Begriffe der Philosophen.

Bisher folgten die Griechen in ihren Vorstellungen den einfachsten und rohesten Eindrücken der Sinne; jetzt fiengen sie an, sich mehr auszubilden und über die Natur zu philosophiren. Dem Naturforscher und Astronomen ist hierbey kein andrer Weg offen, als die Natur selbst um Rath zu fragen, Versuche und Beobachtungen anzustellen und aus diesen Folgerungen zu ziehen, so weit Induktion und Analogie ihn führen können. Um seinen Gang zu sichern, faſst er das, was die Erfahrung ihm giebt, in Hypothesen zusammen, welche er wieder mit seiner folgenden Untersuchung vergleicht und beyde durch einander abändert und verbes-

verbessert. Hier verliert sich nun der Mensch zu leicht in Träumereien und Täuschungen, wenn er seiner Phantasie zu sehr nachgiebt, seine Vorstellung für die einzig mögliche Erklärungsart hält und nicht beständig an der Hand der Natur fortgeht. Unser Zeitalter ist hierbey weniger Irrungen ausgesetzt, weil uns durch die erweiterte Naturkenntniſs viele Hülfsmittel zu Gebote stehn, welche wir bey unsern Hypothesen benutzen können. Wir haben gleichsam mehrere Punkte, welche sich leichter zu Einem Bilde zusammen ziehn lassen, statt daſs bey weniger Erfahrung die Phantasie mehr Spielraum behält und sich von der Wahrheit entfernt. Dieses war der Fall bey den Alten. Man hatte die Natur noch zu wenig untersucht, kein Wunder also, daſs man sich zu den Gegenständen der Spekulation bloſs die Welt *im allgemeinen*, ihre Entstehung aus der Materie, die Eigenschaften der letztern und die Natur ihrer Elemente wählte und daſs alle Naturforschung bloſs metaphysisch war. Hierbey liegen unstreitig die ersten Grundsätze aller menschlichen Erkenntniſs zum Grunde, aber durch Phantasie, die gewöhnlichen Volksbegriffe und einzelne Wahrnehmungen auf mannigfaltige Weise modificirt. Man kannte die Gränzen der sinnlichen Vor-

stellun-

stellungen und der abstrakten Begriffe noch zu wenig, legte durch einige unvollkommene Versuche irregeführt den letzten einen zu hohen Werth bey, und philosophirte, um mich Tiedemanns Ausdruck zu bedienen, überhaupt zu instinktartig. Man darf also in den rohen und phantasiereichen Philosophemen der ältesten Philosophen keine geläuterten Begriffe suchen; aber eben so wenig mit Spott und Verachtung auf sie hinblicken. Sind es gleich gröſstentheils Träume, so sind sie dem Philosophen doch interessant, weil sie uns lehren, wie viel Kräfte der menschliche Geist bey Erforschung der Wahrheit aufbot, wie viele Fehltritte er dabey that und wie die Wissenschaften endlich aus diesem unermüdeten Streben entstanden. Wenn nun auch gleich Metaphysik nicht mit in unsre Untersuchung gehört, so werde ich doch das Gebiet der Philosophie und ihrer Geschichte nicht ganz unberührt lassen können, weil man den Himmel nur bloſs gelegentlich und fast nur in kosmologischer Hinsicht betrachtete, und diese Begriffe erst da übergehen können, wo sie das Zeitalter selbst von der Astronomie trennt.

Der erste, welcher in dieser Periode als Philosoph auftritt, und dessen Meynung über die Welt wir hier untersuchen müssen, ist Thales.

les (*). Er war im Anfange der 35ten oder nach Meiners in der 38ten Olympiade (ohngefähr 640 Jahre vor Christi Geburt) zu Milet geboren. Er stammte von angesehenen und reichen Aeltern und aus einem phönizischen aber unter den Griechen seit langer Zeit einheimischem Geschlechte. Um seine Kenntnisse zu erweitern, unternahm er einige Reisen, besonders nach Aegypten.

Nach den sinnlichen Vorstellungen der ältesten Menschen entstand Erde, Himmel und alles, was sie um sich sahen, aus einer unförmlichen Masse. Dieses verworrene Bild, diese dunkle Vorstellung von der Materie und dem Satze: *Aus Nichts wird Nichts*, nannten sie das Chaos. Thales — wenn wir ihm allein und nicht mehreren denkenden Köpfen seines Zeitalters zugleich dieses Räsonnement zutrauen — nahm durch Aufmerksamkeit auf die Natur geleitet ein anderes in der Wirklichkeit gegründetes Princip zur Weltbildung an, und zwar das Wasser. Er sah nemlich nach Aristoteles (Met. 1, 3), Plutarch (de pl. ph. 1, 3) und Stobaeus (eclog. phys. 1, 13), daſs der Saame und alle Nahrung der Thiere und Pflanzen feucht sey; diese

(*) S. Tiedemanns Geist der spekulativen Philosophie. Bd. 1. pg. 28. ſqq.

diese Vorstellung sollte sogar nach einigen in der alten Fabel, daſs Oceanus und Thetys die Stammältern wären, enthalten seyn. Ja nach einer etwas dunklen Aeusserung des Aristoteles in der angeführten Stelle, lehrte er sogar, daſs die Wärme aus Wasser entstehe, und daſs die Thiere durch Wärme leben. Eine bloſse Erklärung ist es übrigens, wenn Stobaeus und andre spätere Schriftsteller behaupten, Thales habe damit sagen wollen: die Materie überhaupt sey flüssig.

Ausser diesen Philosophemen wird Thales noch von Eudemus und Proklus als Erfinder einiger geometrischen Sätze angegeben, welche die Kindheit der Geometrie in diesem Zeitalter beweisen. Er fand nemlich, daſs der Durchmesser den Kreis in zwey gleiche Theile theile; daſs die Winkel an der Grundlinie eines gleichschenklichten Dreyecks einander gleich sind; die Gleichheit der Scheitelwinkel, und den 26. Satz aus Euklids erstem Buche, daſs zwey Dreyecke gleich sind, wenn zwey Winkel und eine Seite (es sey nun die anliegende oder einem der gegebenen Winkel gegenüberstehende) in dem einen Triangel sind, wie in dem andern. Nicht so sicher ist die Nachricht des Laertius (I, 24), nach welcher Thales auch gelehrt haben soll,

in einem halben Kreis ein rechtwinklichtes Dreyeck zu beschreiben. Stanley (hist. phil. in Thalet.), auf welchen ich hier statt aller Citate verweise, vermuthet, daſs der Ausdruck *in einem halben Kreise* willkührlicher Zusatz sey, und daſs der pythagoräische Lehrsatz gemeynt und dem Thales beygelegt seyn könne. Hierher gehört endlich auch noch Thales Verfahren, die Höhe einer Pyramide zu messen. Nach Hieronymus bey Laertius (I, 27) soll er sie durch den Schatten gefunden haben, wenn derselbe die Gröſse des menschlichen Körpers hatte, und Plinius (I, 36, 17) sagt fast dasselbe. Genauer giebt das Verfahren Plutarch an. Er erzählt nemlich (conv. sept. sapient.), daſs Thales einen Stock am Ende des Schattens der Pyramide gestellt habe. Dadurch wären zwey ähnliche Dreyecke entstanden, wodurch man natürlich aus dem Verhältnisse der Schattenlängen auf die Höhen der Körper selbst schliessen konnte. An dieser letzten Nachricht wäre nichts zu tadeln, wenn man sich auf Plutarchs Aussage allein verlassen dürfte. Es könnte indessen leicht seyn, daſs er Thales Verfahren verschönert und vervollkommnet habe. Wenn man nemlich die beyden andern Nachrichten recht untersucht, so sieht Thales Methode einem ersten rohen Versuche

suche nicht unähnlich. Nach denselben gab Thales folgende Vorschrift: Man dürfe nur eine Jahres oder Tageszeit (beydes kann nemlich das griechische ὥρα in der früheren Zeit bedeuten) abwarten, in welcher die Sonne eine Höhe von 45 Graden erreicht. In dieser ist alsdann die Schattenlänge der des Gnomons gleich, weil, wie bekannt, die Tangente und Kotangente der Höhe alsdann einander gleich seyn müssen. Man dürfte also nur den Schatten eines Körpers messen, um seine Höhe unmittelbar zu finden. Offenbahr ist es, daſs hierbey die Proportionen zum Grunde liegen, aber eben so wahr, daſs er sich anders ausgedrückt haben müſste, wenn er sie wirklich benutzte, und man sieht es nur zu deutlich, daſs er *gleiche* statt *ähnlicher* Dreyecke braucht, um den Verhältnissen auszuweichen, welche er nur mühsam, unvollkommen oder unter gewissen Umständen gar nicht ausdrücken konnte. Die übrigen Schwierigkeiten bey diesem Verfahren aus einander zu setzen, gehört nicht hierher. Daſs es nicht viel richtiges gegeben haben könne, erinnert Kaestner (Geschichte der Mathematik Bd. 1, pg. 3).

Auf eben die Art ist er nun wohl verfahren, wenn er die Weite der Schiffe vom Ufer finden wollte. Eudemus sagt (Proclus ad Euclid. pg.

 92),

92), er habe den vorhin erwähnten 26ten Satz aus Euklids erstem Buche dazu gebraucht. Um also zwey Dreyecke zu finden, welche zwey Winkel und eine Seite gleich hatten, durfte er nur am Ufer durch einen Stab oder ein Lineal bemerken, wie hoch ihm der Mast eines Schiffes über dem Horizont erschien. Dieser Winkel (die scheinbare Gröfse) und die wirkliche Höhe des Mastes, die er schon wufste oder voraussetzen konnte, und die senkrechte Stellung desselben auf dem Horizont gaben ein rechtwinklichtes Dreyeck, das er am Ufer in einer Ebne leicht wieder auf eine sinnliche Art mechanisch konstruiren und so den einen Perpendikel desselben, die Entfernung des Schiffs, mit Schritten messen konnte.

Um eben die Zeit lebte *Pherecydes* von der Insel Syros. Nach Meiners wurde er in der 38ten Olympiade (ant. Chr. 629) geboren. Von seinen Philosophemen wissen wir fast nichts mehr, wenigstens sind keine bekannt, welche auf astronomische Untersuchungen einen Einflufs hatten. Wenn man dem Achilles Tatius glauben darf (in Arat. c. 3), nahm er mit Thales das Wasser zum Princip aller Dinge an, nach Laertius aber Jupiter, die Zeit und die Erde.

Merkwür-

Merkwürdiger sind *Anaximanders* (*) philosophische Lehrsätze, welcher ohngefähr um die 42te Olympiade (ant. Chr. 610) also 14 Jahre später geboren wurde, und ebenfalls aus Milet abstammte. Durch Nachdenken und Aufmerksamkeit auf die Natur kam er einige Schritte weiter und entfernte sich von seines Lehrers Thales Meynung dadurch, daſs er statt des Wassers das Unendliche (ἀπειρον) annahm, nicht aber, wie in einer fehlerhaft auf uns gekommenen Schrift des Aristoteles de Xenophane c. 2 behauptet wird, beyde für einerley hielt. Dieses Princip war, wie Tiedemann behauptet, nicht ein abstrakter Begriff in unserer Bedeutung, welchen er so wenig als sein Lehrer und die ältesten Dichter damit verbinden konnte, sondern wieder eine Vorstellung, die seiner Einbildungskraft vorschwebte, die rohe ordnungslose Masse des Ganzen, der Inbegriff aller Urstoffe, das Chaos nur mit einigen veränderten Bestimmungen, wobey ich auch keine Verwechselungen der Gränzen des Raums und der Zeit annehmen möchte. Ueber das Wesen und die Natur dieses Unendlichen konnte er sich aus den eben ange-

(*) Tiedemann Geist der spekulativen Philosophie. B. 1. pg. 49 ſqq.

angeführten Gründen wohl selbst nicht genauer erklären. Er liefs übrigens die Elemente daraus durch Verdickung und Verdünnung entstehn. Aristoteles führt Philosophen an, zu denen Tiedemann den Anaximander mit Recht zählt, welche das Unendliche für ewig und unveränderlich annehmen (Phys. III, 4). Dieselben sind es also auch wohl, welche behaupten, es sey feiner als Wasser und dichter als Luft (Aristot. de coelo III, 5), oder, wie an einer andern Stelle (Phys. I, 4) steht, dichter als Feuer, und feiner als Luft. Beyde Stellen scheinen zwar nicht ganz mit einander übereinzustimmen, und viel-leicht die eine Lesart nach der andern abgeändert werden zu müssen; doch mag ich darüber nicht entscheiden. Die erste Meynung wird noch einmal wiederholt, und würde sich gut an Thales Vorstellung anschliessen. Dagegen würde das Feuer natürlicher als die leichtere Materie angesehen werden können, und das Wasser als verdichtete Luft. Dieses bestätigen zwey andere Nachrichten. Bey Plutarch (de plac. philos. III, 3) erklärt nemlich Anaximander Donner und Blitz aus der Luft, welche in eine dichte Wolke eingeschlossen sey und wegen der Leichtigkeit auf einmal hervorströme. Auch das Meer hält er (III, 16) für ein Ueberbleibsel

von

von der ersten Feuchtigkeit, welche durch das Feuer ausgetrocknet also wol verdichtet werde. Aus dieser läſst er nun die Elemente entstehn, doch nicht so, als ob sie schon wirklich darin geformt und eingeschlossen wären, wie Theophrast es zu nehmen scheint, sondern sie entstehen erst durch Verdickung oder Verdünnung.

Ein anderer Anhänger der ionischen Schule (*) *Anaximenes*, welcher um die 56te Olympiade (557 ant. Chr.) lebte, war weniger kühn in seinen Muthmaſsungen. Wahrscheinlich weil er allenthalben Luft fand, und weil sich ihm alles in dieselbe wenigstens in der Atmosphäre aufzulösen schien, dachte er sich dieselbe dem Unendlichen seines Lehrers ähnlich oder substituirte sie dafür. Durch Verdünnung, glaubte er, werde sie feiner; durch Verdickung entstehen Wolken, Wasser, Erde und Steine (**).

Um den Anfang der 61ten Olympiade trat *Xenophanes* auf (ant. Chr. 536). Er gieng um diese Zeit aus Kolophon in Kleinasien nach Elea in Italien, wo die Phocäer eine Pflanzstadt angelegt

(*) Tiedemann pg. 63.

(**) Vergl. Tiedemann pg. 65 und die dort angeführten Schriften.

gelegt hatten. Von seiner Bildung wissen wir nichts und von seinem späteren Leben wenig. Er hielt sich meistens in Italien und Sicilien auf und war der Stifter der eleatischen Schule (*).

Die Philosopheme dieses Mannes sind von sehr verschiedener Art und Gehalt. Einige verrathen einen denkenden Kopf, einen festen Gang im Urtheilen und einen nicht gemeinen Scharfblick; andere hingegen sind so sinnlich und so oberflächlich, daſs es fast unmöglich scheint, sie mit den übrigen zu vereinigen. Man darf sich daher nicht wundern, wenn neuere Gelehrte bey den wenigen Nachrichten, welche man von diesem Philosophen hat, über seine Grundsätze und deren Anwendung verschiedener Meynung sind. Ohne Parthey nehmen zu wollen, will ich meine Vermuthungen vortragen, wie die am meisten angefochtenen und dem ersten Blicke nach sehr rohen Vorstellungen von den Ursachen der Naturphänomene mit seinen übrigen Urtheilen zu vereinigen seyn möchten. Ich glaube nemlich nicht, daſs es nöthig ist, ihm ein doppeltes System von Wahrheit und Schein beyzulegen, sondern daſs alle Grundsätze sehr gut in Zusammenhang gebracht werden können, wobey ich mich jedoch nur auf das

(*) Tiedemann pg. 139.

das einschränken werde, wovon ich im folgenden eine Anwendung machen kann.

Bisher hatten die Philosophen blofs ihre dürftigen Erfahrungen gegen einander gehalten und allgemeine Bemerkungen daraus abgezogen, so gut sie konnten, ohne die Gültigkeit ihrer Beweise in Zweifel zu ziehen. So wie ein anderer andere Bemerkungen machte, änderte sich natürlich das ganze System, wenn ich ihre Philosopheme so nennen darf, und die Vorstellungsart. Belege dazu finden wir in der verschiedenen Modifikation des Begriffs der Materie von Hesiod, Thales, Anaximander und Anaximenes. Xenophanes hat das Verdienst, den Principen unsrer Erkenntnifs weiter nachgeforscht, und die Grundsätze a priori von den empirischen Wahrnehmungen gesondert zu haben. Die Frage, zu deren Beantwortung ich hier einen Versuch mache, ist die: Ob ein Mann, welcher alle Sätze streng zu beweisen suchte und hierbey das erste Beyspiel einer strengen Methode gab, konsequent handelte, wenn er alle himmlische Körper für vergänglich oder für blofse Lufterscheinungen hielt?

Seine Hauptsätze waren, *das Universum ist Eins* (ἐν το παν). Dieses ist die Gottheit selbst, sich selbst gleich und ähnlich, wie jede

 Kugel-

Kugelgestalt (ὁμοιον). Es ist ferner weder begränzt noch gränzenlos (ἀπειρον). Das letzte kann es nicht seyn, weil dieses eine Eigenschaft des Nichtexistirenden wäre; begränzt aber nicht, weil es alsdann nicht Eins seyn könnte, sondern eine Mehrheit voraussetzen würde. Man sieht, daſs er bey diesem letzten Satze alles auf Endlichkeit oder Unendlichkeit im Raume bezieht, und in die dunkle Vorstellung seiner Vorgänger von einer den unendlichen Raum anfüllenden Materie durch Dialektik Licht verbreiten wollte.

Die erste Behauptung, *das All ist Eins* (ἑν το παν), kann nach Tiedemann (pg. 140 ſqq.) einen dreyfachen Sinn haben. 1) Es giebt nur Eine Substanz, deren Beschaffenheit stets dieselbe bleibe, ohne alle Abwechselung und Modifikation. Diese ist ohne Ausdehnung, ohne Mehrheit von Theilen. Oder 2) alles substantielle ist Eins, aber wandelbar in seinen Gestalten, sich stets verändernd, ausgedehnt, aus vielen Partikeln bestehend. Es ist ein einförmiger, erster Urstoff aller Dinge. Oder 3) alles ist Eine Substanz, alles hängt genau zusammen. Das Universum ist Eins, wie Mensch, Thier Eins sind, ohne Ausschliessung von Veränderung einzelner Theile, so daſs das Ganze doch stets einerley

nerley bleibt. Die erste Erklärung verwirft Tiedemann, weil sie gegen den Sinn und die Kenntnisse des Zeitalters sey; die zweyte, weil Aristoteles ausdrücklich dagegen spreche, so daſs also die dritte nur übrig bleibe, welche auch Aristoteles annimmt. Er sagt nemlich (Met. I, 5), Xenophanes nehme ein Eins an, lehre aber nicht deutlich, ob er Einheit der Form verstehe, oder Einheit der Materie, sondern er richte seinen Blick aufs Universum (*εἰς τον ὁλον οὐρανον*), und sage, das Eins sey Gott. Und gleich vorher, wo er die zweyte Erklärung zu verwerfen scheint: «*Es giebt einige, welche vom All, als einem Wesen reden, allein sie denken nicht, wie die Physiker* (Jonier), *welche eine Materie annehmen, daſs das All entstehe, wie aus einem Stoffe, sondern sie machen sich eine andere Vorstellung; jene nehmen Bewegung und Veränderung hinzu, diese behaupten aber, das All sey ohne Bewegung.*» Das letztere that bekanntlich Xenophanes. Aristoteles erklärt, wie man sieht, desselben Vorstellung für dunkel. Wie also, wenn Xenophanes, wie die letzte Stelle vermuthen läſst, sich an die übrigen Philosophen anschliessen wollte, und nur eine andere Erklärung gab? Ohne Hinsicht auf Aristoteles Autorität könnte der Satz:

ἐν το παν, so erklärt werden, daſs dabey Subjekt und Prädikat verwechselt würden. So wäre also Xenophanes Meynung: Es muſs irgend ein ewiger unveränderlicher Stoff in der Welt seyn (diesen nannten auch einige Philosophen das ἑν, wie Aristoteles bezeugt). Dieses Eins, dieser Stoff ist aber nicht, was die alten Jonier behaupten, *Wasser* oder *Luft*, oder das *Unendliche*, sondern das Universum (παν), der Himmel in seiner Kugelgestalt selbst. Dieser ist ewig, weil aus Nichts Nichts wird und (ein Hauptsatz seiner Philosophie) in der Welt schon alles *ist*, nichts *entsteht*, alles werdende also schon vorhanden seyn muſs, das Universum also von Ewigkeit so war, und sich nicht erst aus einem praeexistirenden Stoffe bildete.

Mit dieser Lehre läſst sich nun eine zweyte, welche durch die Erfahrung herbey geführt wurde, sehr gut vereinigen, nemlich die Veränderlichkeit aller natürlichen Körper im Universum. Tausend Erscheinungen muſsten sich ihm aufdringen, welche ihm bewiesen, daſs kein Naturprodukt von ewiger Dauer sey, daſs aber auf der andern Seite doch nichts im eigentlichsten Sinne vernichtet werde, sondern daſs nur eine Verwandlung statt finde, wobey der Stoff in dem Universum immer derselbe bleibe.

Aus

Aus diesem Stoffe bilden sich die Elemente. Für diese nahm er Erde und Wasser an, wie noch einige von ihm vorhandene Verse beweisen (*), und welche eben so gut aus seinem Eins hervorgehn konnten, wie aus Anaximanders Unendlichem. Ja selbst unser Erdkörper schien ihm keiner ewigen Dauer fähig, sondern sich endlich in Wasser aufzulösen. Auf diesen Gedanken wurde er durch die Muschelschaalen geführt, wie Eusebius bezeugt, welche man mitten auf dem Lande, ja auf Bergen fand. Zu Syrakus und auf andern Inseln fand man in den Steinbrüchen Abdrücke von Fischen und Seethieren; ein offenbarer Beweis, daſs ehemals die See alles bedeckte, und der Abdruck nachmals verhärtete.

An ihn schlieſst sich *Parmenides* (**) aus Elea genau an. Ueber sein Zeitalter ist man zweifelhaft, indem einige (z. B. Diogenes Laertius IX, 3) ihn in die 69te Olympiade (504 ant. Chr.) setzen. Nach Plato's Aeusserung müſste er aber jünger gewesen seyn. Fülleborn sucht in seinen Fragmenten des Parmenides (pg. 14) beyde Angaben zu vereinigen. Tiedemann

glaubt,

(*) Man vergleiche hierüber die Stellen bey Tiedemann B. 1. pg. 157.

(**) cf. Tiedemann pg. 163.

glaubt, daſs man in seiner Philosophie nicht die geringste Spur finde, daſs er von früheren Philosophen namentlich von Pythagoräern und Joniern Unterricht empfangen habe. Es könnte indessen doch seyn, daſs er die Ideen jener Schule benutzte. Daſs er sich an Xenophanes anschloſs, ist gewiſs. Er behauptet fast eben die Sätze. Nur geht er dabey seinen eignen Gang, verändert die Bedeutung derselben so sehr, daſs man fast keine Aehnlichkeit mehr mit den Begriffen seines Lehrers erblickt. Besonders sucht er noch tiefer nach den Gründen der menschlichen Erkenntniſs, abstrahirt mehr, verwechselt aber noch immer die Dinge selbst mit unsern logischen Bestimmungen derselben. Auch er geht, wie sein Vorgänger, von dem Satze aus: Aus Nichts wird Nichts, behauptet also, daſs der Stoff der Sinnenwelt derselbe bleibe, die Erscheinungen aber sich ändern. Doch nimmt er bey den letztern nicht bloſse zufällige Ursachen an, und legt ausser den logischen Bestimmungen auch noch die älteren Volksbegriffe vom Aether, und die Philosopheme der Jonier vom dichten und dem entgegengesetzten dünnen zum Grunde. Dieses scheint er nach den Fragmenten, nach Plutarch und Stobaeus vollkommen für einerley mit Licht und

und Finsternifs zu halten.

Man nimmt zwey Formen an, sagt er (*),
jedoch die Eine
ist leere Täuschung: diese setzen sie
einander ihrem Wesen nach entgegen.
Auf einer Seite steht das Aether-Feuer
der Flamme, sanft und fein, sich selber
gleich,
von Allem abgesondert, und für sich.
Auf jener Seite steht die Nacht, ein dichtes
und schweres Wesen. — —
Das All ist gleich erfüllt von Licht und
Nacht,
die beyde gleich sind, ausser beyden ist
sonst nichts.
Von diesen Elementen sind die dichtern
gebildet aus unreinem Feuer, und
aus Nacht die andern. u. s. w.

Die Anwendung dieser Lehren werde ich in der Folge machen. Ueberhaupt aber kann man sein philosophisches System hier gröfstentheils übergehn, weil er mehr in metaphysische Untersuchungen eingeht, und die Physik so ziemlich bey Seite setzt, oder sie wenigstens mehr als sein Vorgänger von seiner Spekulation über die Gewifsheit unserer Erkenntnifs trennt.

(*) Nach Fülleborns Uebersetzung pg. 81 fqq.

Ja man kann mit mehr Recht von ihm als von Xenophanes behaupten, daſs er ein doppeltes System nemlich Vernunft- und Erfahrungs Erkenntniſs habe. In jener allein findet er Gewiſsheit. Diese ist ihm (nach den Fragmenten pg. 79) *Menschenwahn*, *Täuschung*, *Sinnenschein* und *Prunk*.

Um die 70te Olympiade (ant. Chr. 500) trat *Heraklit* (*) zu Ephesus auf. Von seinem Leben wissen wir aus Mangel an Nachrichten weiter nichts, als daſs er sich durch ein eignes System, durch eine dunkle Schreibart und durch einen sonderbaren Lebenswandel auszeichnete. Er erklärt ausdrücklich, daſs er selbst gedacht und geforscht, und alles aus sich geschöpft habe, daſs also die übrigen Nachrichten, als ob er ein Schüler der Pythagoräer und des Xenophanes gewesen wäre, falsch seyn müſsten. Doch läſst sich aus seiner angeführten Erklärung noch nicht behaupten, daſs er jene Philosophen und andre gar nicht gekannt habe. Eine Stelle im Diogenes Laertius beweiſst dieses. Sein System über das Princip der Dinge zeigt sogar, daſs er die Philosopheme der älteren gekannt haben müsse, daſs er sie aber als unhaltbar verwarf und dafür neue aufstellte.

Hierin

(*) Tiedemann pg. 194 ſqq.

Hierin war er mit Hippasus in Ansehung des Grundsatzes einig, ob aber in der Ausführung, läſst sich nicht entscheiden. Schon in seiner Jugend zeigte er einen philosophischen Geist, ohne jedoch durch seine Talente dem Staate zu nützen, weil er die Grundsätze seiner Mitbürger nicht billigte. Er widmete sich bloſs der Spekulation. Ob er aus Unvollkommenheit der Sprache oder aus Unfähigkeit sich deutlich auszudrücken, dunkel schrieb; ob sein Temperament daran Schuld war, oder ob er es darauf anlegte, sich dem groſsen Haufen unverständlich zu machen, läſst sich nicht bestimmen. Cicero (de nat. deor. I, 26) behauptet, er habe es mit Vorsatz gethan.

Zum Grundstoffe aller Dinge nahm er Feuer an, und hielt sich hierbey mehr an die Erfahrung, weil dasselbe alles durchströme und durch seine Feinheit alles belebe. Sonach war ihm die Feuchtigkeit verdicktes Feuer, das Wasser Satz der Feuchtigkeit, und Erde endlich verdicktes Wasser. Es bedarf hier keiner weitläuftigen Deduction, daſs er durch Dünste und Dämpfe auf den Gedanken geführt wurde, obgleich unsere jetzige Physik und Chemie vieles gegen eine solche Folgerung einzuwenden haben möchte. Aus diesen scheiden

sich nun die übrigen Elemente, wobey das Feuer seiner Natur nach immer in Thätigkeit ist. Um aber Verwandlung begreiflich zu machen, nahm er an, alles entstehe durch Streit (nemlich der Elemente), Ruhe würde die Welt vernichten, eine Vorstellung, welche so wie der Eros des fast gleichzeitigen Parmenides noch aus der älteren Zeit übrig zu seyn scheint.

Dafs er endlich ebenfalls mit den meisten Philosophen seiner Zeit, die Erde für das schwerste, das Feuer für das leichteste Element hält, und jene an den niedrigsten Ort im Universum, dieses an den höchsten hinsetzt, scheint mir aus seinen Ausdrücken beym Diogenes Laertius zu folgen. Er nennt nemlich die stuffenweise Verwandlung des Feuers in Luft, Wasser, Erde den Weg nach *unten*, die entgegengesetzte aber aus geschmolzener Erde in Wasser u. s. w. den Weg nach *oben*. Die Ausdünstungen des Meeres theilt er in glänzende (vielleicht waren es die Meteore, vielleicht auch ausserdem der Glanz der Wolken und des Wassers durch Strahlenbrechung) und dunkle. Durch jene wird ihm die Feuermaterie, durch diese die Feuchtigkeit vermehrt.

Leu-

Leucippus (*) war nach einigen und zwar jüngeren Autoritäten ein Schüler des eleatischen Zeno. Aeltere Nachrichten dagegen nennen ihn als den Lehrer Demokrits, welcher zu gleicher Zeit mit Zeno lebte, und ohngefähr in der 72ten Olympiade geboren wurde. Man setzt ihn also am wahrscheinlichsten ohngefähr in die 70te Olympiade und in Heraklits Zeitalter. Eben so wenig zuverlässig ist es, ob er von Elea oder Abdera abstamme. Er ist Erfinder des Atomensystems, wodurch er den Idealismus der Eleatiker widerlegen, und die Gründe der Vernunft mehr mit der Erfahrung in Uebereinstimmung bringen, dabey aber sich doch nicht an die Jonier anschliessen wollte. Er behauptete also gegen die ältere Meynung einen leeren Raum, eine Bewegung und was damit verbunden war, kleine untheilbare Körperchen, Atomen, aus welchen sich die Welt bildete. Diese unterschieden sich durch ihre unendlich mannichfaltige Figuren, und durch ihre Lagen gegen einander. Sie hatten alle dieselbe Bewegung, weil sie alle einerley Eigenschaften hatten. (Aristot. de coel. I, 7). Die gröberen wurden nach unten, das heifst nach der

(*) Tiedemann pg. 223.

der Erde zu gedrückt, und hatten also eine Art Schwere, ob er ihnen gleich dieselbe abspricht, und nach Simplicius (in physic. Aristot. VIII, 1) sind sie in Wirbelbewegung, worin sie beharren, bis sich gleiches zu gleichem sammlet. Wie ich glaube nahm er diese Bemerkung aus der täglichen Bewegung der Gestirne, und hierin liegt es auch wohl, wenn er weiter keinen Beweis dieser Wirbel und ihrer Bewegung gab, sondern sich gleich seinen Vorgängern auf empirische Principien stützte. Nicht tiefer sind folgende Bemerkungen geschöpft, wodurch er das Leere in der Natur zu beweisen suchte, weil man nemlich 1) einerley Quantität Wein *mit* dem Schlauche in ein Gefäſs bringen könne, das die Gröſse des Schlauches habe, und daſs dieses nicht möglich sey, wenn sich der Wein nicht in die Zwischenräume pressen liesse. 2) Weil ein Gefäſs voll Asche auch noch Wasser fassen könne, welches man hinzu gieſse. 3) Weil ohne leeren Raum nichts wachsen könne. Weder im innern noch äuſsern der wachsenden Körper könne etwas seyn, wo sich die Nahrung ansetze.

Der Welten giebt es nach seiner Hypothese eine endlose Zahl, welche stets verwandelt wer-

werden, einige entstehen, andre vergehen. Von den untergehenden Welten dringen die losgerissenen Atomen in das äufsere Leere, und bilden dort unaufhörlich neue.

Democrit (*) (um die 71te Ol. ant. Chr. 494 geboren), Leucipps Schüler, stammt aus Abdera, und besafs viele Wifsbegierde und einen vielumfassenden Geist. Er wandte sein beträchtliches Vermögen zu Reisen in fremde Länder an, unter welchen auch wieder Italien und Aegypten erwähnt werden. Jüngere Schriftsteller und die Schwärmer der späteren Jahrhunderte sehn ihn wegen gewisser Bemerkungen über Sympathie und Apathie der Körper für den Verfechter der Magie an und lassen ihn daher, obgleich ohne historischen Grund, auch noch zu den Indiern, Persern und Aethiopen sich begeben. Eben so ungegründet oder unzuverlässig sind die übrigen Nachrichten von ihm nach seiner Zurückkunft. Er soll nemlich, da sein Vermögen auf seinen Reisen erschöpft war, von seinem Bruder unterhalten worden seyn, nachher aber durch eines seiner Werke und durch erfüllte Prophezeyungen wieder einiges erworben, das Staatsruder zwar über-

(*) Tiedemann pg. 263.

übernommen, bald aber sich wieder in die Einsamkeit zurückgezogen und um desto ungestörter nachdenken zu können, sich in Gräber verborgen und sich des Gesichts beraubt haben. Tiedemann macht hierbey die gegründete Bemerkung, daſs sein Streben die Natur genauer zu studieren, ihn veranlaſste, häufige Versuche zu machen, wodurch jene abgeschmackte Märchen von selbst widerlegt werden.

In metaphysischen Begriffen denkt er mit Leucipp ziemlich einstimmig. Er nimmt daher Atomen und zwar vollkommen homogen an, nur durch ihre Figur unterschieden, setzt aber zu ihren Eigenschaften noch die Schwere hinzu. Ein Atom soll schwerer seyn als das andere wegen des *Ueberschusses* (Aristot. de gener. et corrupt. I, 8). Es läſst sich zwar nicht bestimmen, aber doch nach einer Vergleichung mit dem vorhergehenden vermuthen, daſs er bloſs den Ueberschuſs der Gröſse gemeynt habe. Diese Körper bewegen sich nach ihm ebenfalls im leeren Raume, doch so, daſs sie ein Kontinuum bilden ohne eigenen Zusammenhang. Ueber die Richtung, in welcher er die Atomen sich bewegen lieſs, sind die Meynungen der Schriftsteller ebenfalls getheilt. Nach Stobäus

und Plutarch (de plac. philos. I, 23) (*) sollen sie eine schiefe Richtung haben. Nach Galenus bewegen sie sich wie Sonnenstäubchen ohne bestimmte Ordnung nach allen Richtungen, und nach Laertius (IX, 44) in einem Kreise. Ich glaube, daſs sich vielleicht die drey Nachrichten mit einander vereinigen lassen. Es könnte nemlich sehr wohl seyn, daſs die Sonnenstäubchen bey ihm und Leucipp nicht bloſs als Erklärung anzusehen wären, sondern daſs sie selbst die Veranlassung zu der Erklärung gegeben hätten, und daſs beyde Philosophen, wie ich schon bemerkt habe, die Kreisbewegung des Himmels, statt sich dieselbe zu erklären, als nothwendig annahmen, und sie ihren Atomen beylegten.

Nach einem Verzeichnisse, welches uns Diogenes Laertius aufbehalten hat, hinterlieſs er eine groſse Anzahl Schriften, physischen, mathematischen, musikalischen, moralischen und vermischten Inhalts, welche wir noch kaum den Namen nach kennen und welche uns sicher, wenn sie wirklich von ihm herkamen und noch vorhanden wären, eine bessere Ansicht nicht allein von seinen Ideen, sondern auch von den Fort-

(*) Man vergleiche überhaupt Tiedemann pg. 269.

Fortschritten des Zeitalters geben würden. Aus diesen führe ich hier nur an: Eine grofse und kleine Kosmologie (διακοσμος), Werke über die Natur, über die Atomen, über die Verwandlung der Figuren, über die Planeten, eine Astronomie oder wie es scheint nur über den Auf- und Untergang der Gestirne und den Cyklus, eine Uranographie (vielleicht von den Sternbildern), eine Polographie (wahrscheinlich eine Beschreibung der Kreise des Himmels), eine Geographie, ein Werk über die Wasseruhren, eine Geometrie, eine Abhandlung über Zahlen, Linien und Körper, die kein Verhältnifs haben, eine Schrift de differentiis regulae seu de contactu circuli et sphaerae (περιδιαφορας γνωμης η περι ψαυσεως κυκλου και σφαιρας), deren Titel ich nicht weiter zu übersetzen wage. Wenn sich aber etwas aus dem blofsen Titel schliessen läfst; so könnte sie vielleicht die Beschreibung eines Versuchs enthalten, durch Hülfe einer Diopter Kreise an der Sphäre zu messen.

Aus der jonischen Schule trat um eben die Zeit *Anaxagoras* aus Klazomenä in Kleinasien auf (*). Dafs er ein Schüler des Anaximenes gewesen

(*) Tiedemann pg. 312. Meiners Gesch. der Wissenschaften in Griechenland u. Rom, B. 1, pg. 723.

wesen sey, wie die meisten Schriftsteller glauben, läſst sich nicht mit Gewiſsheit behaupten. Er verlieſs in seinem 45 Jahre sein Vaterland und gieng nach Athen, weil durch die Kriege mit den Persern und durch ihre Tyranney Jonien fast ganz verheert wurde. In Athen wurde er vom Perikles mit vieler Freundschaft aufgenommen, muſste sich aber doch bald auch von hier wieder entfernen, weil er Grundsätze äusserte, welche den Vorurtheilen des Volks entgegen waren. Es wurde ihm z. B. zum Verbrechen angerechnet, daſs er die Gottheit der Sonne geleugnet und behauptet habe, sie sey ein glühender Stein. Er gieng nach Lampsakus, wo er starb und ein ehrenvolles Andenken erhielt.

Er hatte viel Hang zur Spekulation und Betrachtung der Natur und Welt, und zog diese Beschäftigung Staatsgeschäften und dem Ruhme an der Regierung und Verwaltung des Staats Theil zu nehmen vor. Als man ihn daher fragte, warum er sich nicht um sein Vaterland bekümmere, antwortete er: Ich thue es allerdings, und zeigte mit dem Finger nach dem Himmel.

Er machte einen neuen Versuch, die Eigenschaften der Materie zu bestimmen. Da er

bemerkte, daſs alle so verschiedene Theile unsers Körpers aus einfacher Nahrung erhalten würden, so schloſs er, daſs die Materie überhaupt aus einer unendlichen Menge unendlich kleiner Körper bestehe, mit allen den Eigenschaften, (nicht bloſs der Form wie Leucipps Atomen) welche wir an Körpern selbst bemerken. So hatte also jede Art von Körper ihre eigenen Elemente, welche er daher *Homoeomerien* nannte. So entstand Gold aus kleinen Goldtheilchen, Erde aus erdichten, Feuer aus feurigen, u. s. w. — Eine Beurtheilung aller dieser Meynungen würde mich von meinem Zwecke abführen, welcher mir nur erlaubt, das Daseyn der verschiedenen Systeme zu berühren, um im folgenden verständlich zu seyn.

Die Begriffe der Pythagoräer über die Natur der Materie und die Art, wie sich die Welt aus derselben bildete, waren um nichts vollkommener, als die vorhergehenden Versuche. Der Stifter dieser Schule lebte um die 49te oder 50te Olympiade (584 ant. Chr.) (*) auf der Insel Samos, wo sich aus dem benachbarten Kleinasien Kultur und Wohlstand verbreitet hatte, besonders unter Polykrates. Pythagoras machte, wie andre gebildete Männer, Rei-

(*) Tiedemann pg. 67.

Reisen und zwar nach Kleinasien, Phoenicien und Aegypten. Nach den Sagen der aegyptischen Priester bey Diodor erhielt er von ihnen seine Begriffe von der Seelenwanderung, der Arithmetik, (die letztere nach jüngeren Zeugnissen von den Phoeniciern, und von den Aegyptern blofs die Geometrie) (*) und wahrscheinlich auch mehrere Ceremonien, die symbolische Sprache und überhaupt das mystische und geheimnifsvolle in seinem Vortrage. Nach andern Berichten besuchte er auch Persien und Indien. Tiedemann beweifst aber (pg. 72), dafs die Magier damals kaum dem Namen nach in Griechenland bekannt waren. Der Priester Aegyptens gedenkt Herodot zwar lange nach Pythagoras, erwähnt aber ihrer grofsen Weisheit nicht. Aus Aegypten gieng Pythagoras nach einem vieljährigen Aufenthalte nach Griechenland und besuchte dort besonders alle Tempel, welche im Rufe eines hohen Alterthums und von Mysterien standen, und kehrte dann in sein Vaterland zurück. Samos aber hatte sich in dieser Zeit so verändert, war in einen Bürgerkrieg verwickelt, von den Persern bedroht, dafs er durch seine Kenntnisse und Einsichten nicht nützen konnte. Er suchte

(*) Tiedemann pg. 71.

te also einen andern Wohnort auf, und wählte dazu Italien. Hier stiftete er eine eigne Schule, um seine Kenntnisse aufzubewahren und sie gemeinnützig zu machen. Seine Freunde und Schüler band er durch Einrichtungen und Gesetze so sehr an einander, daſs die ganze Gesellschaft das Ansehn eines Ordens bekam. Um diesem Bunde Dauer zu geben, war er sehr sorgfältig in der Wahl der Mitglieder, und legte daher jedem, ehe er aufgenommen werden konnte, gewisse Uebungen auf. Diejenigen, welche alle Prüfungen bestanden, wurden seine eigentlichen Vertraute unter dem Namen Esoteriker; den übrigen, welche Exoteriker hieſsen, wurden blos die gemeinnützigen Kenntnisse mitgetheilt. Durch Haſs, Neid oder andere uns unbekannte Ursachen entstand endlich eine mächtige Parthey gegen diese Gesellschaft, wodurch sie zerstreut wurde, ihr Stifter selbst aber in einem hohen Alter das Leben verlor. Pythagoras selbst hinterlieſs keine Schriften, und es ist daher sehr schwer, wo nicht unmöglich, seine Ideen von denen seiner Schüler zu trennen. Denn daſs die Philosopheme der Schule allmählich verändert worden sind, ist wohl keinem Zweifel unterworfen. Ich habe daher auch die Begriffe der Pythagoräer

hier

hier erst eingeschaltet, weil die meisten, welche ich anführen muſs, entweder um diese Zeit lebten, oder in den Anfang der folgenden Periode gehören. Das Schwärmerische ihrer Vorstellungen, das Symbolische ihrer Sprache, die Vermischung der empirischen und Vernunfterkenntniſs, der Gang endlich und die Richtung, welche sie in ihren Untersuchungen nahmen, giebt ihrer Philosophie einen ganz eignen Charakter.

Daſs sie sich sehr mit Geometrie und Arithmetik beschäftigten, ist bekannt. Wie sie aber darauf kamen, ob es ihnen im Ernst darum zu thun war, die Wissenschaft durch ihre Bemühungen zu gründen und zu erweitern, oder ob ihr Hang zur Mystik sie antrieb, durch Zahlen Geheimnisse zu enträthseln, darin einzukleiden oder Wunderkräfte darin zu suchen; ob sie selbst Erfinder von dem allen waren, oder ob die aegyptischen Hierophanten und Schwärmer daran Antheil hatten, will ich jetzt nicht untersuchen. Genug, daſs ihnen die Zahlen mancherley wunderbare Eigenschaften zu haben schienen.

Ihre mathematischen Untersuchungen giengen wahrscheinlich von der Geometrie aus, weil sich ihre Sätze am anschaulichsten machen lieſsen,

ſsen, und auch selbst der Arithmetik durch Konstruktionen Beyspiele und Erläuterungen liefern muſsten. Unter den Theoremen, deren Erfindung ausser dem bekannten pythagoräischen Lehrsatze dem Pythagoras zugeschrieben werden, nennt Eudemus beym Proklus folgende drey: 1) Daſs die drey Winkel eines Dreyecks zusammen zwey rechten gleich sind (Proclus ad Euclid. pg. 99). 2) Daſs unter allen Polygonen nur drey Arten, nemlich das Quadrat, das gleichseitige Dreyeck und das Sechseck einen Raum um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt einschliessen (pg. 81), weil nemlich 6 Winkel eines solchen Dreyecks gleich sind drey Winkeln des Sechsecks oder vier rechten. Daſs er 3) wie Proklus Worte vermuthen lassen, Untersuchungen über die Verwandlung der Figuren und der Verhältnisse der Flächen und Linien gegen einander gemacht habe, wobey er die Worte Parabel, Hyperbel und Ellipse brauchte. Also ohngefähr von der Art, wie im 6ten Buche Euklids vorkommen, z. B. über eine gegebene Linie ein Parallelogramm zu beschreiben, welches einer gegebenen Fläche gleich oder um ein bestimmtes Stück gröſser oder kleiner als dieselbe ist.

Wie weit man nun besonders in arithmetischen Untersuchungen um diese Zeit gieng oder gehen konnte, läſst sich aus Mangel an Urkunden nicht genau angeben, weil nicht alle Nachrichten späterer Kompilatoren von Pythagoräern auf gegenwärtige Periode passen. Wenn man indessen den Zustand der Wissenschaft bey den nächstfolgenden mathematischen Schriftstellern mit einigen Nachrichten des Aristoteles von den Lehrsätzen der Pythagoräer in der Mathematik und Philosophie vergleicht; so scheint folgendes das Resultat zu seyn:

1) Es fehlte den Griechen an einer bequemen Bezeichnung der Zahlen, wodurch das Rechnen selbst, (die Logistik, wie sie es nennen) sehr erschwert wurde, besonders bey Brüchen. Sie hielten sich also

2) wahrscheinlich bloſs an Zusammensetzung und Theilung der Zahlen durch sinnliche Hülfsmittel, wie die Rechenbrette, wobey kleine Körper, auch wol bloſse Punkte im Sande die Stellen der Einheiten vertreten muſsten. Dieses muſste nun

3) ihre Vergleichung der Zahlen mit geometrischen Figuren, worauf die Natur der Sache

sie

sie schon von selbst leitete, nur noch mehr begünstigen. Daher wurden sie

4) auf die Erfindung und Untersuchung der Vieleckszahlen, auf arithmetische Gröfsen, welche durch Linien, Flächen, Körper dargestellt wurden, geführt. Ja ich glaube, dafs selbst der pythagoräische Lehrsatz dazu benutzt, wenn nicht gefunden wurde. Eben hierin liegt es nun, wenn sie sich mehr mit der Natur der Zahlen und mit ihren Eigenschaften beschäftigten, als mit wirklichem praktischen Rechnen. Die sonderbaren Resultate, auf welche man hin und wieder stiefs, mufsten schwärmerischen Köpfen noch mehr Veranlassung geben, die Arithmetik zu Spielen der Phantasie zu benutzen. Auffallend z. B. war es ihnen, dafs die Zahl zehn (Aristot. Probl. Sect. 15) alle Gattungen von Zahlen, das Gerade und Ungerade, das Quadrat, den Kubus, Längen und Flächen enthielt. Aus zehn Proportionen entstehn 4 Kubikzahlen, aus diesen die Welt. Andre fanden ähnliche Merkwürdigkeiten in der Zahl sieben.

Zum bessern Verständnisse des Ganzen will ich noch einige Sätze aus der Geschichte der Philosophie hinzufügen, von welchen die pytha-

thagoräische Schule vielfache Anwendung machte (*).

1) Die Elemente aller Zahlen sind das Gerade und Ungerade, aus beyden entstand nach ihnen die Einheit, und aus dieser die Zahlen.

2) Die gerade Zahl ist unendlich, weil sie von der ungeraden umschlossen den Dingen Unendlichkeit giebt. Und zum Beweise dieses sonderbaren Satzes führen sie, sagt Aristoteles (Phys. III, 4), die Gnomonen an, d. h. solche Zahlen, welche zu den Vieleckszahlen gesezt, dieselben zwar vergröſsern aber ihre Natur nicht ändern. Diese setze man um die Einheit (ἕν), so entstehn bald verschiedenartige (ἀλλο εἶδος) bald einartige Zahlen (ἕν). Bey Quadraten, sagt Tiedemann, sind Gnomonen alle ungeraden Zahlen, wie sie der Ordnung nach auf einander folgen. Addirt man diese zur Einheit und zwar so, daſs die vorhergehende Summe stets beybehalten wird, so entspringen lauter Quadrate der natürlichen Ordnung nach. $1 + 3 = 2^2$; $4 + 5 = 3^2$; $9 + 7 = 4^2$ u. s. w. Aus ungeraden Zahlen werden also der Ordnung nach immer einartige, aus geraden aber verschiedenartige. $2 + 2 = 2^2$ eine Quadratzahl;

(*) Tiedemann pg. 106. sqq.

zahl; 6 + 4 = 10 eine Triangularzahl; 10 + 8 = 18 eine Heptagonalzahl. So würde also, (dieſs dünkt mich ist Aristoteles Sinn) aus einem Quadrate immer wieder ein gröſseres ins unendliche entstehn können, wenn man zu dem nächst kleineren die ungeraden Zahlen nach der Reihe setzte. Nicht so bey den geraden Zahlen. Man darf sich nur eine Progression für die übrigen Vielecke entwerfen, so sieht man, daſs die Glieder derselben abwechseln und bald gerade bald ungerade Zahlen enthalten. Daſs es eine Vermischung des anschaulichen mit dem logischen, eine Verwechselung der Begriffe und Vorstellungen ist, wenn die Pythagoräer das gerade und ungerade zu den Elementen aller Zahlen machen, ist keinem Zweifel unterworfen. Nicht so deutlich ist es, welche Vorstellung sie sich von der Einheit machten. Aristoteles untersucht Met. 13, 8 ausdrücklich die Frage, ob die Dualität eher als die Einheit sey? und antwortet: Man könne beydes behaupten. Wenn man die Einheit als Materie der Zahlen ansähe; so wäre sie eher. Doch könne man sie auch später denken, als ein Ganzes nemlich und als eine Species der Dualität. Dieses erläutert er noch mit dem Beyspiele des rechten und spitzigen Winkels.

Wenn

Wenn man den spitzigen Winkel als Stoff, als das einfachere betrachte, so wäre er eher als der rechte. Brauchte man aber beyde zur Vergleichung (dafs also etwas als in der Anschauung gegebenes zum Grunde gelegt wird, aus welchem sich dann das gröfsere oder kleinere bestimmen läfst); so wäre der rechte Winkel eher. Er setzt überdiefs ausdrücklich hinzu, dafs die Ursache dieser Zweydeutigkeit darin liege, dafs man die mathematischen und metaphysischen Begriffe vermengt habe. Hierzu kömmt nun noch die Nachricht, (Aristot. Phys. I, 6), dafs die älteren Philosophen die Einheit ein leidendes Vermögen, die Dualität hingegen ein thätiges genannt haben; statt dafs die Platoniker nachher die letztere für leidend, und jene für thätig annahmen. Dieses läfst vermuthen, dafs die Pythagoräer eine in der Anschauung gegebene Gröfse dachten, welche man vermehren oder vermindern könne, wie wir noch eine Elle, einen Fufs, einen rechten Winkel zum Maafse benutzen würden, nicht aber das einfachere untheilbare wie die Platoniker. So konnten sie behaupten, aus der gegebenen Einheit könne die thätige Dualität (Disjunktion und allmählige Trennung) mehrere Gröfsen hervorbringen. Wahrscheinlich

 lag

lag hier die dunkle Vorstellung zum Grunde, daſs jede auch noch so kleine Gröſse in Gedanken noch getheilt werden könne. Ja der Raum selbst gründete sich nach ihrer Behauptung (Aristot. Phys. IV, 6) auf die Zahlen, weil sie durch das Leere unterschieden würden. Ein offenbarer Beweis, daſs sie physische und mathematische Theilbarkeit mit einander verwechselten.

3) Daſs sie Proportionen kannten, zeigt das eben aus Aristoteles angeführte Beyſpiel. Nur wurden diese, wie Euklids Elemente beweisen, auch durch geometrische Konstruktionen, durch ähnliche Dreyecke bewiesen. Ueberhaupt müssen wir wohl unsre Kenntnisse und unsre Vorstellungsarten vergessen, wenn wir jene Männer richtig beurtheilen wollen. Wir lernen rechnen, ohne die Natur der Zahlen genau zu kennen, jene Männer muſsten aber diese, wie ich schon gesagt habe, näher untersuchen, und oft auf mühsamen Wegen vom Konkreten auf das Abstrakte fortgehn, und man darf sich wohl nicht wundern, wenn sie bey der Art, wie man über die Natur philosophirte und nach so viel verunglückten Versuchen, die Bestandtheile der Materie kennen zu lernen, die Zahlen für die Elemente aller

Dinge

Dinge annahmen und glaubten, einen Weg ausfündig gemacht zu haben, welcher am sichersten zur Wahrheit führe. Sie schlossen, wie Aristoteles (Met. I, 5) versichert, so: Die Zahlen sind die Elemente der Mathematik. Die mathematischen Principen aber passen auf alle Dinge (*). Da nun besonders nach ihrer Theorie auch die geometrischen Figuren aus Zahlen dargestellt werden; so sind die Zahlen die Elemente aller Dinge (**). Es blieb also nichts übrig, als die Zahlen für substantielle Punkte und die Einheit für die Materie selbst zu nehmen, wie auch Tiedemann bemerkt. Ihr System hatte also mit den Atomen Leucipps und Demokrits einige Aehnlichkeit, wobey sie durch die oben angegebenen Begriffe von der Einheit dem Vorwurfe auszuweichen suchten, welchen man den Atomisten machte, daſs sich die Untheilbarkeit der Grundstoffe bei solchen kleinen Körpern nicht gut denken lieſse. Ob sie alle oder nur einige von ihnen, wie Laertius behauptet (VIII, 27), noch Feuer oder Aether als Substanz der Materie annahmen, gehört nicht

(*) Tiedemann pg. 100.

(**) Daſs sie nicht von der Erfahrung ausgiengen, sagt Aristoteles ausdrücklich.

nicht hierher. Bey einigen derselben wenigstens spielt das Feuer eine bedeutende Rolle, sie mögen dasselbe nun von Heraklit entlehnt, oder selbst erfunden haben. Es ist überhaupt wahrscheinlich, wie ich schon bey Heraklit bemerkt habe, dafs die jüngeren Philosophen immer bey Erfindung ihrer Lehren auf die Resultate früherer oder zugleich existirender Sekten mit Rücksicht nahmen, dieselben zu widerlegen, zu bestätigen oder zu benutzen suchten.

Empedokles lebte um die 71te Olympiade, und war zu Agrigent in Sicilien geboren. Tiedemann (pg. 243) nennt ihn einen der sonderbarsten Männer, welcher gründliche Kenntnisse mit vieler Charletanerie vereinigte. Er stammte aus einer angesehenen Familie und gelangte frühe zu den höchsten Staatswürden, ohne sein Ansehn und seine Gewalt zu Bedrückung seiner Mitbürger zu gebrauchen. Desto mehr aber suchte er sich durch angebliche Wunderkräfte, besonders durch Heilung von Krankheiten, durch Prophezeiungen und durch eine ungewöhnliche Kleidung auszuzeichnen. Nach einigen soll er seinen Tod im Aetna gefunden haben, nach andern auf einer Reise nach Griechenland gestorben seyn. Nach späteren Schriftstellern war er aus der

pytha-

pythagoräischen Schule, und machte, gegen die Regel des Ordens, in seinen Gedichten die Lehren desselben bekannt. Mit Gewifsheit läfst sich dieses zwar nicht behaupten, mehrere seiner Philosopheme sind aber den pythagoräischen sehr ähnlich. Auch er nahm eine Art von Chaos an, aus welchem alle Dinge hervorgiengen, und welches er, gleich den Pythagoräern, die Einheit nannte. So wie nun selbst die letzteren in Ansehung der übrigen Bestimmungen der Materie und ihrer Elemente verschieden dachten, indem einige sogar zehn Principen und Dichotomien, andre das Feuer zur Bildung der Welt annahmen; so konnte auch er hierin einen eignen Weg einschlagen. Er nahm daher vier von Natur ewige Elemente an, welche sich bald in geringerer bald in gröfserer Menge in der Einheit oder dem Chaos aufhäuften oder sich daraus sonderten. Diese vier Grundstoffe, wie sie sich unsern Sinnen darstellen, entstehen aber aus sehr kleinen und unbekannten Theilchen von der Natur und dem Wesen der Elemente selbst (Tiedemann pg. 247.). Bey der Vermischung der verschiedenartigen Partikeln geben die, welche am zahlreichsten sind, den Elementen ihren Charakter. So haben bey dem Feuer

die feurigen, bey der Erde die erdigten die Oberhand. Sonach sind auch nur die vier empfindbaren Elemente der Verwandlung fähig, die unsichtbaren Theile hingegen nicht. Aus Feuer kann durch Absonderung Wasser oder Luft entstehen, weil da, wo die Feuertheilchen das Uebergewicht verlieren, die eines andern Grundstoffs, welche zunächst im Uebermaafse sich zeigen, dem Ganzen die Form geben. Die Ordnung, in welcher dieses bey der Weltbildung erfolgte, wird verschieden angegeben. Nach Lukrez wurde aus Feuer Luft, aus dieser Wasser, und daraus Erde. Nach Plutarch (de plac. philos. II, 6) entstand zuerst der Aether, daraus Feuer, dann Erde, und endlich Wasser.

Aus dieser ganzen Darstellung sieht man nun, dafs Empedokles an gar keine Verwandlung der älteren Philosophen glaubte, sondern dafs bey ihm alles auf Zusammensetzung und Trennung ankam. Es entsteht daher auch nach ihm nichts, sondern alles ist und bleibt ewig, nur nicht für unsre Sinne. So näherte er sich dem System Leucipps und Demokrits.

Zur Ursache nun dieser Abwechselung in der Natur, dieser unaufhörlichen Verbindung und Trennung, nahm er Freundschaft und

Feind-

Feindschaft an. Jene verbindet mehrere Partikeln zu einem Ganzen, diese trennt sie. Deutlicher erklärt er sich selbst nicht darüber, und aller Wahrscheinlichkeit nach war es auch nur eine sinnliche dunkle Vorstellung, wie es unter den älteren Philosophen mehrere gab.

Aus diesen Elementen entwickelt sich endlich alles nach mechanischen Ursachen. Es entstanden Köpfe ohne Hälse, Füſse ohne Körper, Ungeheuer von Thieren und Menschen allerley Art. Mehrere andre Produkte der Natur, welchen der Zufall eine zur Erhaltung bequeme Einrichtung gab, erhielten sich und dauerten fort, die übrigen muſsten aus Mangel an tauglichen Werkzeugen wieder in die vorigen Elemente aufgelöſst werden. Die Sonnenwärme setzte den Schlamm in Gährung und hieraus, entstanden Thiere.

Dieses sind die vorzüglichsten Philosophen dieser Periode, deren Systeme auf die Astronomie einen Einfluſs haben.

Das Resultat von allen diesen ist also: Der Mensch zweifelte nicht, daſs er die Natur und Welt mit allen Eigenschaften und Veränderungen mit seinem Verstande und durch bloſses Nachdenken ergründen könne. Er verlor sich dabei in unzählige Spizfündigkeiten,

Widersprüche, und wenn auf irgend eine Veranlassung die Phantasie mit ins Spiel kam, in die abentheuerlichsten Muthmaſsungen. Aber auch dann noch, wie die Erfahrung ihn nach und nach belehrte, daſs nicht alles so sey wie es beym ersten Anblicke erscheint, konnte man sich nur auf unvollkommene Wahrnehmungen stützen.

Die ersten Untersuchungen der Philosophen betrafen daher immer nur die Materie und die Bewegung, wobey die Weltkörper nur gelegentlich betrachtet wurden, um die Art zu zeigen, wie sie sich aus dem rohen Urstoffe entwickelten. Diese einzelnen Wahrnehmungen nun führten Thales aus der dunkeln Vorstellung der älteren Zeit auf Wasser, Anaximenes auf Luft, und Heraklit auf Feuer. Andre glaubten sich dabey nicht beruhigen zu können, und nahmen ihre Zuflucht zu höheren Abstraktionen, Anaximander zu dem Unbegränzten, einem Mitteldinge zwischen Feuer und Luft, die Pythagoräer zu den Zahlen, Leucipp und Demokrit zu ihren Atomen, Empedokles zu ähnlichen kleinen Theilchen der Materie, und die Eleatiker zu einem unveränderlichen Realen, das den Raum erfüllt.

Ueber

Ueber die Bewegung, als Ursache aller Veränderungen in der Natur, war man eben so verschiedener Meynung. Die Eleatiker leugneten dieselbe ganz. Bey den Ioniern, Heraklit, Empedokles und den Atomisten lag sie in den Principen, bey den Pythagoräern in der Weltseele. Auch gehört diesem Zeitalter, wenn ich nicht sehr irre, schon die Vorstellung vom Schweren und Leichten, wie sie nachher von Plato deutlicher auseinandergesetzt wird. Wenigstens scheint Heraklits Meynung darauf hinzuweisen, daſs jedes der vier Elemente aus einer innern Nothwendigkeit seinen Ort im Weltraume einnehme, das Feuer schwebe ganz oben, und suche, wenn es durch irgend eine Kraft herab gedrückt werde, wieder nach dem ihm natürlichen Orte zu kommen. Auf dieses folge die Luft, dann das Wasser, und der unterste Ort, welcher der Erde eigen war, hieſse dann verhältniſsmäſsig gegen die übrigen entweder zugleich die niedrigste Region, wenn man sich die Erde als die Ebne dachte, auf welche sich das Himmelsgewölbe stütze, und in welchem die übrigen Elemente schweben, oder man muſste dafür die Mitte der Welt annehmen, wenn man sich den Himmel als eine Kugel dachte,

in

in welcher die Verhältnisse nach allen Seiten dieselben waren, wo man also keinen eigentlich niedrigsten Ort annehmen konnte.

Zweyter Abschnitt.

Von der Erde.

Die erste Anwendung der so verschiedenen Philosopheme finden wir bey den Begriffen von der Erde, wobey man aber auch wieder in den ältesten Zeiten von den gewöhnlichen Volksbegriffen ausgieng. Nur war es dem Philosophen nicht Grund genug, die Erde in Ruhe anzunehmen, ohne sie auf etwas zu stützen. Thales nahm daher, seinen Grundsätzen gemäſs, Wasser an, und fand seine Vermuthungen besonders durch die Quellen der Flüsse und durch das Wanken derselben beym Erdbeben bestätigt. Er glaubte auch, daſs der Ocean der hervorstehende Rand dieser Unterlage seyn müsse. Dieses bezeugt Aristoteles in den oben angeführten Stellen und in seinem Buche de coelo (II, 13), wo er ausdrücklich versichert, daſs die Behauptung, *die Erde ruhe auf Wasser*, vom Stifter der ionischen

schen Schule abstamme, und dafs sie wie Holz auf Wasser schwimme. Eben dieses sagt Seneka (Nat. Qu. 6, 6): Thales läfst die Erde auf Feuchtigkeit schwimmen, man mag dieselbe nun Ocean, oder ein grofses Meer, oder Wasser von einfacher Natur, oder feuchtes Element nennen. Hierauf schwimme die Erde, wie ein grofses und schweres Schiff. Von der dünnen und flüchtigen Luft könne sie nicht getragen werden. Auch sey das Wasser die Ursache beym Erdbeben, weil bey heftiger Bewegung neue Quellen hervorbrechen, so wie Schiffe, wenn sie sich auf die Seite legen, Wasser einsaugen, welches, von der allzugrofsen Last niedergedrückt, entweder überläuft, oder rechts und links mehr als gewöhnlich emporsteigt. Und an einer andern Stelle (3, 13): Das Wasser ist das mächtigste und erste Element, aus welchem alles entstanden ist. Die Erde wird vom Wasser getragen und schwimmt darauf wie ein Schiff, und bekömmt durch dasselbe eine schwankende Bewegung, wenn man sagt, dafs ein Erdbeben sey. Man dürfe sich daher auch nicht wundern, fährt er fort, dafs auf diese Art die Ströme entstehen, weil die ganze Welt aus Feuchtigkeit besteht. Gegen diese Autorität ist die Aussage der

Excerpte, welche gewöhnlich dem Plutarch zugeschrieben werden (de plac. philosoph. III, 10) und Galenus (hist. philos. 80) von keiner Bedeutung. Nach diesen soll nemlich Thales die Kugelgestalt der Erde behauptet haben. Dafs dieses ein Irrthum sey, welcher dadurch entsteht, dafs die Epitomatoren *Welt* (κοσμος) und *Erde* und ihre Eigenschaften verwechseln, wird noch deutlicher, wenn man sie über die Meynungen der späteren ionischen Philosophen sprechen hört.

Anaximander, der nächste Nachfolger des Thales, stellte die Erde frey schwebend in die Mitte der Welt durch einen Beweis a priori, den uns Aristoteles (de coelo II, 13) aufbehalten hat. Es sey nemlich, so sagt Anaximander, kein Grund da, dafs ein Körper, welcher in der Mitte (einer hohlen Kugel) schwebe, nach oben oder nach unten, oder nach einer Seite zu sich bewege. Die Umstände wären nach jeder Richtung dieselben. Unmöglich aber sey es, dafs er nach entgegengesetzten Seiten zugleich getrieben werde. Nach dieser Aeufserung konnte sich das Himmelsgewölbe nicht mehr am Rande der Erdscheibe befinden, sondern die Erde stand, wenn auch nicht gleich weit, doch wenigstens

um ein beträchtliches an der Seite, von der Himmelskugel ab. Zwar hat uns Theo eine Stelle aus einem Schriftsteller, den das Zeitalter, in welchem er lebt, das Zeitalter des Aristoteles, für einen kompetenten Richter erklärt, aus Eudemus Geschichte der Astronomie ein Fragment erhalten, nach welchem Anaximander die Erde für einen schwebenden Körper (μετεωρος) erklärt, welcher sich um den Mittelpunkt der Welt bewege (κινειται). Wahrscheinlich ist aber dieser letzte Ausdruck blofs verschrieben statt κειται, sie *liegt* im Mittelpunkte der Welt (Menagius ad Diog. Laert. II, 1).

So stimmen alle Nachrichten, auch die des Diogenes Laertius (II, 1) und Plutarch (de plac. phil. III, 11.), darin überein, dafs Anaximander die Erde in den Mittelpunkt der Welt setzte. Er behielt ebenfalls die Vorstellung von einer ebnen Figur derselben bey. Seine Bemerkung aber, dafs es unter uns ganz wie über uns aussehen müsse, machte, dafs er ihr die Gestalt eines Cylinders gab. Dieses sagt nicht allein Plutarchs eben angeführte Schrift, sondern noch umständlicher Origenes und Eusebius. Die Gestalt der Erde, sagt jener, verglich Anaximander einer kurzen

runden

runden Säule, die obere Fläche bewohnen wir, die andre ist uns entgegengesetzt. Eusebius bestätigt ebenfalls, daſs sich Anaximander die Erde cylinderförmig gedacht habe, und daſs *ihre Tiefe das Drittel ihrer Breite betrage*. Das Zeugniſs des Diogenes Laertius, daſs Anaximander die Erde für eine Kugel gehalten habe, verdient eben so wenig Glauben, als Plutarchs und Galens Aussagen bey Thales.

Anaximenes fand durch mehrere Erfahrungen auch sein Princip, die Luft, bey der Gestalt und Lage der Erde anwendbar. Er sah nemlich, daſs die in Gefäſsen eingeschlossene und zusammengedrückte Luft andern Körpern den Eintritt versagt, wenn sie selbst keinen Ausweg findet, und bey der geringsten Oeffnung mit Gewalt hervorströmt. Dieses wandte er auf die gewöhnliche Vorstellung von der Erde an (Aristot. de coel. II, 13). Er suchte hierdurch Thales Behauptung zu entkräften, daſs die Luft die Erde nicht erhalten könne, muſste sich aber selbst wieder von Anaximander entfernen und den alten Glauben beybehalten, daſs sich die Erdfläche an das Himmelsgewölbe anschliesse, wenn er seine Hypothese anwenden wollte. Er stellte sich dabey die Erde weniger tief vor, als sein Vorgänger,

und

und in der Gestalt eines Tisches, wie Plutarch (III, 10), Origenes, Eusebius und Galen versichern. Dadurch glaubte er die Ruhe der Erde am leichtesten sichern zu können. Das Erdbeben entstand durch eine Erschütterung dieser zusammengedrückten Luftmasse. Diogenes Laertius übergeht im Leben des Anaximenes diese Vorstellung ganz, erzählt aber, daſs dessen Schüler Diogenes von Apollonia sich die Erde rund und in der Mitte der Welt durch die sie umgebende Luft befestigt gedacht habe. Voss (*) glaubt hier, daſs wahrscheinlich die Rundung einer Scheibe und nicht die einer Kugel zu verstehen sey. Auch die Bemerkungen in Plato's Phädon, daſs einige Philosophen der Erde, als einem breiten Backtroge, die Luft zur Unterlage gegeben hätten, und Plutarch's in seinen Tischgesprächen (7, 4), daſs der Tisch als ein Bild der Erde angesehen werden könne, weil er nähre, rund und fest sey, scheinen Anspielungen auf Anaximenes Meynung zu seyn (vergl. Voss l. c.).

Von Pythagoras Meynung wissen wir nichts. Die Eintheilung der Erde in Zonen aber, welche Plutarch (de plac. philos. III, 14) als

(*) Deutsch. Mus. pg. 835.

als Pythagoras Meynung anführt, ist, wie auch Voss (deutsch. Mus. pg. 839) sagt, so sinnlich, daſs sie einem ersten Versuche nicht unähnlich sieht, und ihm also sehr gut angehören könnte, oder wenigstens, nach Parmenides Abänderung zu schlieſsen, doch vor der 69ten Olympiade bestanden haben müſste. Hierbey ist die Kugelgestalt der Erde wohl nicht nothwendig, sondern Zonen der Erde heiſsen die, die unter den gleichnamigen Zonen des Himmels liegen. «*Nach Pythagoras,*» so heiſst die Stelle im Plutarch, «*wird die Erde, wie die Himmels-* »*kugel, in fünf Theile getheilt, in die* »*arktische, Sommer-, Winter- und Aequi-* »*noktialzone, und in die antarktische. Die* »*mittlere begreift die mittlere Region der* »*Erde, und heiſst daher die heisse oder die* »*verbrannte; er* (nemlich Pythagoras) *hält* »*aber diesen Erdstrich zwischen der Sommer-* »*und Winterzone für bewohnbar und ge-* »*mäſsigt.*» Die Stelle ist sonderbar und dunkel ausgedrückt, und enthält manches von des Epitomators eigenem Urtheil, besonders die Erklärung, daſs die mittlere Zone verbrannt und also unbewohnbar sey. Wir nennen bekanntlich die Zone gemäſsigt, welche eine gemäſsigte Temperatur hat. Wenn nun Pythagoras

goras die mittlere zwischen den Wendekreisen so nennt; so kann er offenbar diesen Ausdruck nicht in der gegenwärtig üblichen Bedeutung genommen haben.

In den ältesten Sagen wurden die südlichsten, der Sonne näher wohnenden Menschen dunkelfarben und verbrannt genannt. Man hatte also keinen Begriff von einer gemäſsigten Gegend jenseits des Wendekreises, und Pythagoras kannte noch keine anderen Länder, als die zwischen dem 24. und 54. Grad nördlicher Breite der späteren Eintheilung (vergl. Voss l. c.). Die Eintheilung ist also nach dem scheinbaren Stand der Sonne am Horizonte in Griechenland nach den verschiedenen Jahreszeiten gemacht. Der Auf- und Untergang der Sonne in den Sommermonaten um die Zeit des längsten Tages machte die Sommerzone aus, deren südliche Gränze wohl nicht ganz bestimmt seyn konnte. Eben so verhielt es sich mit der Winterzone um die Zeit des kürzesten Tages. Zwischen beyden lag die der Nachtgleichen, welche den Griechen gemäſsigt seyn muſste, weil die Sonne im Frühjahre und Herbste sich in derselben befand. So verstehe ich Plutarchs Worte. Die übrigen Länder nord- und südwärts würden dann in der arktischen und

 antarkti-

antarktischen Zone liegen müssen, wenn dieses nicht späterer Zusatz ist, welcher nach der ähnlichen Eintheilung des Himmels gemacht wurde. Man kannte nicht allein keine Länder in solchen Breiten, sondern die Polarkreise waren auch schwer zu bestimmen.

Xenophanes behauptete ebenfalls die flache Gestalt der Erde. Seine Philosophie gestattete ihm aber weder Wasser noch Luft zur Unterlage. Er nahm also *Wurzeln* an, die sich ins Unendliche erstreckten, wie Aristoteles (de coel. II, 13), Plutarch (III, 9), Strabo und Eusebius versichern. Achilles Tatius hat uns noch Xenophanes Worte aufbehalten:

Dieses obere Ende der Erd' erscheint von den Füſsen
Nah' uns ausgestreckt, doch unterhalb senkt sie sich endlos (*).

Parmenides soll die Kugelgestalt der Erde schon gelehrt haben, aber allein nach Aussage des Diogenes von Laerte. Dieser spricht an zwey Orten davon. Einmal im Leben des Pythagoras (VIII, 48) auf Theophrast's Autorität, nach welcher Parmenides auch der erste gewesen seyn soll, welcher die Welt κοσμος oder Ordnung nannte. Nach Phavorinus aber, setzt er

(*) Voss deutsch. Mus. pg. 838.

er hinzu, habe es Pythagoras gethan, und nach Zeno Hesiod. Die Behauptung wiederholt er nachher im Leben des Parmenides selbst (IX, 2) auf eigne Autorität, ohne daran zu denken, daſs er dasselbe schon vorher von Anaximander gesagt hat.

Hierbey ist nun noch zu merken, daſs er nur in den letzten Stellen das bestimmte σφαιροειδες (kugelförmig) von der Erde braucht. In den ersteren, wo er die Autorität anderer benutzt, drückt er sich durch das allgemeinere στρογγυλη aus, welches von jeder Krümmung gesagt werden kann, und also gar nicht entscheidet. Plato z. B. setzt es der geraden Linie entgegen (Parmenid. pg. 45. ed. Steph.), Theophrast braucht es von Holz (hist. plant. 5, 6), Thucydides (II, 97) und Diodor (XII, 11 und 14) von Proviantschiffen, Suidas bey der Erklärung von περιφερης und der Laertier selbst bey der oben angeführten Meynung des Diogenes von Apollonia. Und Voss bemerkt noch bey dieser Stelle (deutsch. Mus. pg. 839), daſs Zeno nur die Rundung einer Scheibe bey Hesiod gefunden haben könne. Wie also, wenn durch das vieldeutige στρογγυλη verführt, der Epitomator sich auch in der Meynung des Parmenides irrte? die späteren Philosophen

aus der eleatischen Schule wissen nichts davon, und ich möchte dieses nicht für einen Widerspruch gegen die Meynung ihres Lehrers ansehn. Ausserdem sagt Origenes, dass Parmenides den Himmel oder das All (παν) kugelförmig (σφαιροειδης) und sich selbst gleich und ähnlich genannt habe (ὁμοιον). Es könnte also auch hier eine Verwechselung der Wörter Welt und Erde (κοσμος und γη) vorgegangen seyn.

Parmenides machte ausserdem noch eine Veränderung in der Zoneneintheilung des Pythagoras, nach Plutarch (de plac. philos. III, 11) und Posidonius beym Strabo (lib. II. pg. 65).

Plutarch sagt, er habe zuerst die bewohnten Länder des Erdkreises unter die beyden Zonen der Sonnenwenden (ὑπο ταις δυσι ζωναις ταις τροπικαις αφωρισε) versetzt. Das heisst, dünkt mich, nichts anders, als, statt dass Pythagoras die zwischen diesen Gürteln in der Mitte liegende Aequinoktialzone (die Mitte der damals bekannten Erde, die Länder um den 34ten Grad nördlicher Breite) für bewohnbar hielt, setzte Parmenides, durch richtigere Beobachtungen und erweiterte geographische Kenntnisse geleitet, diesen Gürtel weiter nach

Süden

Süden hin, und hielt die Länder bis an die Sonnenwende nur für bewohnbar. Nach Posidonius Urtheil war Parmenides der erste, welcher fünf Zonen machte, wodurch also meine Vermuthung, daſs Pythagoras bloſs die Sommer-, Aequinoktial- und Winterzone erdacht haben könne, einige Bestätigung erhält. Strabo setzt noch hinzu, daſs wahrscheinlich Parmenides zwey verbrannte Zonen angenommen habe, von den Ländern nemlich, welche zwischen den Wendekreisen liegen und dieselben nach beyden Seiten nach auſsen oder den bewohnten Ländern hin überspringen (*). Diese Meynung widerlegt Posidonius dadurch, daſs die Zone nur verbrannt heiſse, wo niemand mehr wohnen könne. Die Nachrichten von Afrika bewiesen noch überdieſs, daſs noch jenseits des Aequators Menschen wohnen. Man sieht hieraus, daſs sich Posidonius nur an den Ausdruck *verbrannt* stöſst, daſs übrigens diese Nachricht mit der oben angeführten Plutarchs übereinkömmt, und daſs Parmenides um

(*) Ἀλλ' ἐκεινον μεν σχεδον τι διπλασιαν ἀπο Φαινειν το πλατος την διακεκαυμενην της μεταξυ των τροπικων ὑπερπιπτουσης ἑκατερων των τροπικων εἰς το ἐκτος και προς ταις εὐκραταις.

um den Aequator eine Zone annimmt, die er nicht bewohnt glaubte und die beyden andern um die Wendekreise setzt. Nimmt man nun dazu die bewohnten Länder außer denselben, so kommen die fünf Zonen heraus, ohne daſs man auch hier unsere Polarzonen anzunehmen brauchte. Endlich verdient noch bemerkt zu werden, daſs er die Erde in der Mitte der Welt hängen lieſs, weil kein Grund da sey, weſswegen sie sich hier- oder dorthin bewege, nur werde sie dann und wann gestoſsen (eine Erklärung des Erdbebens, Plut. III, 15).

An ihn schlieſsen sich Leucipp und Demokrit an. Jener gab der Erde die Gestalt einer Trommel, nach Plutarch, Diogenes und Galenus; dieser blieb dagegen bey der älteren Scheibengestalt, die inwendig hohl sey (Plut. III, 10. Galen. 80), und durch ihre Breite auf der zusammengedrückten Luft ruhe (Aristot. de coel. II, 13).

Heraklit erklärt sich über ihre Gestalt und Lage zwar nicht, aus seinen übrigen Lehren aber, besonders aus seiner Vorstellung von *oben* und *unten*, sieht man, daſs er eine ähnliche Meynung gehabt haben muſs.

Fast zu gleicher Zeit lehrte Anaxagoras, seinen Vorgängern in der ionischen Schule gemäſs,

gemäſs, die flache Gestalt der Erde ebenfalls. Nach Diogenes von Laerte (II, 8) behauptete er, das Meer ruhe auf der ebenen Erde, und sein Schüler, Sokrates, erklärt sich in den Wolken des Aristophanes auch dafür. Daſs man in der ionischen Schule auch Versuche machte, die Lage der damals bekannten Länder und der einzelnen Orte aufzuzeichnen, und also eine Art Landcharten zu entwerfen, lehrt uns die bekannte Nachricht bey Laertius von Anaximanders Bemühungen.

Dritter Abschnitt.

Beschaffenheit des Himmels und Sternbilder.

Mit dem Begriffe von der Erde dauerten auch die gewöhnlichen Vorstellungen vom Himmelsgewölbe noch fort, und änderten sich mit demselben. Voss hat (Myth. Br. B. 2, pg. 156 seq.) einige Fragmente von zwey Dichtern, deren Flor man ohngefähr um die 46te Olymp. oder ant. Chr. 580 annehmen kann, von Stesichorus und Mimnermus aufbehalten, welche mit klaren Worten beweisen, daſs man auch

jetzt noch die Sonne des Abends vom Himmel sich herabsenken und auf den Ocean herum nach Morgen schiffen liefs.

Weil die Stellen zu deutlich sind und auch den noch überführen können, den meine vorigen bey Homer beygebrachten Beweise nicht genügen sollten, füge ich sie hier in der Vossischen Uebersetzung nebst noch einigen andern bey. Stesichorus sagt beym Athenäus (II, 6):

Helios jetzt, Hyperions Sohn,
Lenkt in den goldnen Becher hinab,
Damit des Okeanos Flut durchschiffend
Er käme zu den Tiefen der heilgen und dunklen Nacht
Zur Mutter und Jugendgenossin
Und dem trauten Erzeugten hin.

Und Mimnermus (Athen. pg. 470):

Arbeit gab das Geschick dem Helios jegliches Tages;
Nimmermehr wird Ruh' oder Erholung vergönnt
Weder den Rossen noch ihm, nachdem die rosige Eos
Aus dem Okeanos sich wieder zum Himmel erhob.

Denn

Denn ihn trägt durch wogende Flut das erfreuliche Lager
Welches Hephästos Hand höhlend aus köstlichem Gold
Ihm erschuf und von unten beflügelte: Ueber die Wasser
Schwebet er eilend im Schlaf von der hesperischen Flut
Hin zu der Aethiopen Gestad, wo Wagen und Rosse
Harrend stehn, bis heran Eos die dämmernde naht.
Drauf besteigt er ein andres Gespann, der Sohn Hyperions.

Es dürfte nicht schwer fallen, auch noch aus andern Schriftstellern Beweise aufzufinden, wenn es nöthig wäre. Ich begnüge mich aber damit, hier noch hinzuzufügen, daſs in der Argonautik, die man dem Orpheus beylegt, welche aber von einem unbekannten Verfasser aus eben dem Zeitalter des Stesichorus und Mimnermus ist, mehrere Anspielungen vorkommen, welche aus dieser Vorstellung genommen sind. Der Verfasser nennt die Fluten des Oceans mehrmals (v. 364 und 510), und läſst die Sonne aus demselben steigen, oder

(v. 504) die Sterne in denselben hinabsinken, wenn die Mitte der Nacht vorbey ist. Im 534ten und folgenden Versen spricht er gleich den älteren Dichtern von der äufsersten Flut der Bärin (Helice) und der Thetys (v. 1102). Die Cimmerier werden von allen Seiten gegen Morgen, Mittag und Abend von Bergen umschlossen, wodurch das Licht des Tags und der Sonne verhindert wird, zu ihnen zu gelangen. Und Aeschylus (Ol. 63. ant. Chr. 525) läfst im Prometheus (v. 347-350, und 428-430) den Atlas noch eben so auftreten und die Säulen des Himmelsgewölbes halten, wie Hesiod. Auch Eos kömmt noch in der Argonautik als Tagesgöttin nicht blofs als Morgenröthe vor. Im 647ten Verse wird das Wort ausdrücklich von der Mitte des Tags gebraucht. Sollten dieses blofse Vorstellungen des Dichters und nicht die des Zeitalters gewesen seyn, so würde gewifs der Dichter damals so wenig als jetzt Beyfall gefunden haben, welcher ein unwahres oder unwahrscheinliches Gemählde von der Welt hätte entwerfen wollen. Möge immerhin die Kenntnifs der Erde erweitert und der Ocean zur Breite des Meeres ausgedehnt worden seyn.

Wie

Wie die Sternbilder (*) allmählich sich vermehrt haben, darüber finden wir nur äufserst wenige Nachrichten. Ich fahre daher fort, hier nur diejenigen anzuführen, welche in griechischen Autoren genannt werden, ohne dadurch behaupten zu wollen, dafs sie von diesen Männern selbst erdacht und am Himmel gesetzt worden wären. Denn auch da wäre der Schlufs übereilt, wenn von späteren Mythographen bey astronomischen Fabeln Dichter und andre Schriftsteller genannt werden, weil man leicht einsieht, dafs die Mythen vor den Sternbildern existirt haben können, und den letzteren nur angepafst wurden. Es sind nur wenige Fälle ausgenommen, wo selbst die Fabel auf die astronomische Entstehung hinweiset.

Mit ziemlicher Gewifsheit läfst sich behaupten, dafs *der kleine Bär* im Anfange dieser Periode in der griechischen Sphäre an den Himmel gekommen ist. Dieses sagen mehrere Schriftsteller, besonders der Scholiast Arats (v. 39), Germanikus und Hygin (P. A. II, 2). Thales soll entweder die Idee dazu angegeben, oder ihn von den Phöniciern genommen haben.

Die

(*) Man vergleiche hierbey und in der folgenden Periode die beyden Planisphäre Tab. I. und II.

Die Gestalt dieses Bildes ist den 7 bekanntesten Sternen des groſsen Bärs nicht unähnlich, nur daſs die 3 Sterne am Schwanze eine bogenförmige dem Schwanze eines Hundes ziemlich ähnliche Figur bilden. Daher der Name Cynosura (κυνος ουρα, canis cauda), welchen man fast in allen Astronomieen findet, ob sich gleich nicht angeben läſst, wenn er zuerst entstanden ist. Die Fabel des Sternbildes scheint mir aber erst in die folgende Periode zu gehören. Nicht lange darauf kömmt auch das *Pferd* und der *Wassermann* vor. Pindar nemlich (vix. c. Ol. 55. a. Chr. 560) kennt beyde. Das erste nennt er Ol. 13. v. 120-130, wo er sagt, daſs der Pegasus sich zum Himmel empor geschwungen habe. Hesiod erwähnt zwar schon der Hippokrene, es ist aber doch ungewiſs, ob er deſswegen auch das Sternbild gekannt habe.

Ueber den *Wassermann* giebt uns Theo wenigstens die Nachricht (ad Arat. v. 283), daſs Pindar sich denselben als Ganymed gedacht habe.

Nach dem Scholiasten des Germanikus müſste jetzt auch durch Pherecydes der *Drache* an den Himmel gekommen seyn. Durch Gunst der Juno, heiſst es in der Stelle, sey der

Drache nach Pherecydes unter die Gestirne versetzt worden. Die Erde habe bey der Vermählung Jupiters, gleich andern Göttern, goldne Aepfel mit den Zweigen den Neuvermählten zum Geschenke gebracht, und Juno dieselben in die Gärten beym Atlas gepflanzt, die Töchter des Atlas hätten aber dieselben heimlich entwendet. Juno habe hierauf einen Drachen zum Wächter bestellt, dieser sey vom Herkules getödtet und von der Göttin unter die Gestirne versetzt worden. Nach einem Fragmente beym Apollonius von Rhodus lautet die Erzählung anders (*). Es ist wenigstens nicht von dem Gestirne die Rede. Ja selbst nach Eratosthenes, dem Germanikus genau folgt, bleibt es unentschieden, ob Pherecydes das Gestirn wirklich kannte, oder bloſs die Fabel anführte. Gewiſs dagegen ist es, daſs ihm die *Krone* bekannt war (**). Wie Theseus die Ariadne verlassen hatte, nahm sie Bacchus zur Gemahlin, und schenkte ihr eine goldne Krone, welche die Götter unter die Gestirne versetzten.

Auch das Bild des Bootes müssen die Griechen um diese Zeit ziemlich vollständig gekannt

(*) Sturz Fragmente des Pherecydes pg. 141.

(**) Schol. Hom. ad Od. λ. 320. Sturz pg. 210.

gekannt haben, wie der Anfang von Anakreons dritter Ode beweifst (*). Um die Stunde der Mitternacht, wenn sich die Bärin an (κατα) der Hand des Bootes dreht u. s. w. Man kannte also damals die Sterne am Schwanze der Bärin, welche die Hand desselben ausmachen. Fast um dieselbe Zeit (circ. Ol. 61. ant. Chr. 218) setzte Kleostratus aus Tenedos nach dem Zeugnisse des Plinius (II, 8) und Hygins (P. A. II, 13) den *Widder*, den *Schützen* und die *Böckchen* an den Himmel. Die Ziege war also, so wie die übrigen ausgezeichneten Sternbilder der nördlichen Hemisphäre bekannt (um die 80te Olympiade kömmt sie in Demokrit's und Euktemon's Kalendern vor), weil man sich damals beschäftigte, die minder in die Augen fallenden Gruppen zu ordnen. Erst 60 Jahre später finden wir dann erst wieder einige Sternbilder erwähnt, und zwar von Euripides (circ. Ol. 75. ant. Chr. 479). Er kannte die *Dioskuren* (Electr. 990. Iphig. in Aul. 768), den *Hasen* neben dem Sirius (Iphig. in Aul. 7), den *Adler* (Rhes. 527), den *Cepheus*, die *Cassiopeia*, *Andromeda*, und wahrscheinlich auch den *Perseus*, nach Citaten des Eratosthe-

nes

(*) Der Dichter lebte um die 60te Olympiade, vor unserer Zeitrechnung 540.

nes und dessen Epitomatoren Germanikus und Hygin. Ich habe schon anderswo (*) die Vermuthung geäuſsert, daſs man vor den Tragikern weder die Sternbilder der Familie des Cepheus noch ihre Fabeln angeführt findet, den Namen der Andromeda ausgenommen, welcher in einem Fragmente des Pherecydes beym Apollonius Rhodius (s. STURZ pg. 77.) vorkömmt, und mir ist HEYNENS Bemerkung (ad Apollod. pg. 305) sehr wahrscheinlich, daſs die Fabel aus dem Oriente abstamme. Ja ich glaube, daſs beydes, Sternbild und Mythe, Einen gemeinschaftlichen Ursprung und Ein Vaterland haben, und beyde zugleich nach Griechenland gekommen seyn mögen. BAILLY äuſsert an mehreren Orten den Gedanken, daſs die Figuren erst, und die Fabeln dazu nachher erfunden seyn möchten. Das ist es offenbar. Oder, um Miſsverstand mit meinen vorhergehenden Aeuſserungen zu vermeiden, die Mythologie und die Astronomie standen anfänglich in keinem Zusammenhange, sondern jede war für sich. Bey den Bären, dem Drachen, dem

(*) Neuer deutsch. Merkur St. 11. 1794. pg. 306. und Eratosth. cat. 13.

dem Löwen, dem Herkules und andern sieht man es zu deutlich, daſs die Fabeln nach Beschaffenheit der Umstände durch das Sternbild veranlaſst, erfunden, aus der übrigen Mythologie übertragen und modificirt worden sind. Daher kömmt es denn auch, wie wir in der Folge sehen werden, daſs der eine die, der andre jene Fabel damit verband. Bey Cepheus Familie ist es aber gerade umgekehrt. Sie haben wenig oder nichts ähnliches mit den Gestalten, welche sie vorstellen sollen, besonders, wenn man sich denkt, daſs die kleineren dazu gehörigen Sterne erst in der Folge hinzu kamen. Sie sollen das Andenken an eine Familie erhalten, welche durch einen Zufall unglücklich wurde, und sie werden in allen Schriftstellern, welche über die astronomische Mythologie geschrieben haben, für dieselben Personen, ohne irgend eine Veränderung des Namens oder der Begebenheit, erkannt. Cepheus wird von Eratosthenes und andern ein König der Aethiopen genannt, die Scene aber von mehreren Schriftstellern, namentlich von Strabo und Plinius, nach Joppen in Phönicien gesetzt. Beydes läſst sich vereinigen, wenn man annimmt, daſs die Aethiopen in der ältesten fabelhaften, Geographie bis nach Klein-

asien

asien sich erstreckten (*). Einer der spätesten Grammatiker, Tzetza (ad Lycophr. v. 836), nennt Joppen noch eine Stadt von Aethiopien. Dieses alles zusammen genommen macht es mir wahrscheinlich, daſs um die Zeit des Pherecydes oder der Tragiker Sophokles und Euripides die Sternbilder mit ihren Fabeln aus Phönicien nach Griechenland kamen. Es versteht sich hierbey, daſs diese Bemerkungen, wenigstens in Ansehung der Mythen, nicht auf den Perseus ausgedehnt werden dürfen, der schon im Homer und Hesiod vorkömmt, aber ohne Verbindung mit der Andromeda.

Endlich verdient auch noch angeführt zu werden, daſs Euktemon und Demokrit (Ol. 80-87. ant. Chr. 460-429) in ihren Kalendern, wovon wir noch einige Notizen in Geminus (elem. astr. c. 16) finden, die *Leyer* und den *Pfeil* nennen.

(*) S. Götting. Mag. 1. Jahrg. 2. Stück. pg. 306.

Vierter Abschnitt.

Zeitmaaſs und Zeitbestimmung.

Die Begriffe von Raum und Zeit liegen in dem menschlichen Vorstellungsvermögen, und die Bemerkung, daſs bey einer gleichförmigen Geschwindigkeit zwischen beyden ein Verhältniſs statt finde, ist so natürlich, daſs Astronomen und Mathematiker bald Anwendung davon zu machen versuchten. Die Frage ist nur, wie sich der eine aus dem andern bestimmen lieſse. Der Himmel selbst konnte bey seiner scheinbar regelmäſsigen Bewegung am sichersten zum Zeitmaaſse dienen. Im Gegentheil schien die Zeit wieder zu Bestimmung der Räume und der Entfernung zweyer Körper das sicherste Hülfsmittel zu seyn. Dieses können nun zwar die jetzigen Astronomen mit groſser Genauigkeit anwenden. Wie viele Zeit aber, ja wie viele Jahrhunderte dazu gehörten, ehe man die Uhren zu der Vollkommenheit brachte, wie viele Vorkenntnisse und mannigfaltige Erfahrungen man voraussetzen, wie viele Versuche man erst machen muſste, weiſs jeder Sachkundige. Die Griechen muſsten derglei-

chen Hülfsmittel entbehren. Die ersten unvollkommenen Wasseruhren finden wir am Ende dieses Zeitraums erwähnt. Nach Diogenes Laertius hatte, wie wir gesehen haben, Demokrit davon geschrieben, und Athenäus (l. IV) erzählt, daſs Plato, um die Stunden der Nacht ohngefähr zu wissen, eine Art von Wasseruhr gehabt, und dadurch bey dem Mechaniker Ktesibius, der unter dem Ptolemäus Evergetes (ohngefähr Ol. 130. ant. Chr. 270) lebte, zuerst die Idee veranlaſst habe, ein Instrument der Art zu verfertigen. Plinius (lib. 7, 37) und Vitruv nennen diesen Ktesibius als den Erfinder derselben, und deſswegen muſs wohl Plato's Instrument noch sehr unvollkommen gewesen seyn. Anfänglich glaubte ich daher, daſs man von Ktesibius an die Beobachtungen der Alten durch diese Erfindung leichter würde erklären und beurtheilen können; allein es vergeht noch eine geraume Zeit, ehe man Spuren von dem Gebrauche dieses Instruments findet. Ptolemäus (Alm. IV, c. 14) verwirft sie noch als unvollkommen, und erst bey Kleomedes, Proklus, Martianus Kapella (cf. Ricciol. Alm. nov. pg. 177) und dem diesen Schriftstellern gleichzeitigen Achilles Tatius (Isagog. in phaenom. in Petav. Uranolog.

nolog. pg. 87) fast in der Mitte des fünften Jahrhunderts nach Christi Geburt finden wir dasselbe wirklich gebraucht (*). Sonach müssen wir in der gegenwärtigen Periode das Zeitmaafs und die Zeitbestimmung auf eine andre Art zu erklären suchen, und es bleibt kein andres Hülfsmittel übrig, als bey jeder Beobachtung zu dem Himmel selbst seine Zuflucht zu nehmen und die Zeit einer Beobachtung durch ein Stück von einem Bogen eines gröfsten Kreises auszudrücken. Der gebräuchlichste und bequemste derselben ist wohl der Aequator. Hierzu gehörte aber eine genaue Kenntnifs

(*) Sextus Empirikus (advers. Mathem. l. V) zu Ende des 3ten Jahrhunderts nach Christi Geburt bezeugt zwar, dafs die Chaldäer an einer Wasseruhr den Aufgang eines Sterns bemerkt und dadurch die Zeit bis zum folgenden Aufgang gemessen hätten. Es ist hierbey nicht bemerkt, wann sie dieses gethan haben. Da die früheren Griechen davon schweigen, ja die Wasseruhren ausdrücklich verwerfen; so läfst sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten, dafs Sextus Empirikus von seiner Zeit spricht. Sollte wohl, wenn die Chaldäer so frühe in dem Besitze dieser Hülfsmittel waren, und die Griechen von ihnen lernten, der Gebrauch derselben nicht früher in Griechenland bekannt geworden seyn?

nifs der Lage desselben und der Sterne, welche sich darin befanden, oder Hülfsmittel, wie man zu jeder Jahres- und Tageszeit den Ort der Sonne auf denselben reduciren könnte, und Kenntnisse einiger andern Kreise, wenigstens des Meridians. Mit einem Worte, Rectascension, Deklination und Polhöhe waren nothwendige Bedingungen, deren Kenntnisse man voraussetzen mufs, wenn von Zeitbestimmung die Rede ist, und ohne eine genaue Bestimmung der genannten Kreise läfst sich dieselbe gar nicht denken.

Der Auf- und Untergang der Gestirne waren ganz natürliche Zeitmomente. Der nächste nach diesen die Mittagszeit, und diese führt mich auf die Geschichte des *Gnomons.* Pherecydes und Anaximander waren die ersten, welche denselben brauchten. Der letzte nach einer kurzen Nachricht des Plinius (II, 8). Umständlicher ist dagegen die bekannte Sage von Pherecydes (Diog. Laert. I, 119) von einer Höhle, in welcher er die Sonnenwende beobachtete. Nach Herodot (lib. II) verdanken die Griechen die Erfindung desselben den Babyloniern. Doch scheint mir Herodots Nachricht zu einer völligen Entscheidung der Frage, ob die Griechen selbst Erfinder davon waren

 oder

oder nicht, nicht hinreichend und nicht bestimmt genug. Unter der Erfindung des Gnomons läſst sich mancherley denken, und es konnten verschiedene Männer verschiedene Anwendung davon zu Bestimmung der Tages- und Jahreszeiten gemacht haben. Die Veränderung des Schattens war eine leicht zu machende Beobachtung, wie Thales oben angeführtes Verfahren, die Höhe einer Pyramide zu messen, zeigt. Herodots Nachricht scheint mir auf die Eintheilung des Tags hinzuweisen, und Pherecydes Höhle läſst so ziemlich einen ersten Versuch eines denkenden Kopfs, das Solstitium zu finden, vermuthen.

Die Erfindung des Gnomons wurde also dazu benutzt, daſs man den bisher unbestimmten Mittag durch den kürzesten Schatten genauer fand, und auch die dazwischen fallende Zeit vom Aufgang der Sonne bis zu ihrem Untergange in kleinere Theile, nur nicht in unsre *Stunden*, eintheilte. Was Plinius (7, 60) von Rom sagt: *Serius horarum observatio Romae contigit. Duodecim tabulis ortus tantum et occasus nominantur, post aliquod annos adiectus est et meridies accenso consulum id pronuntiante*, gilt auch von den Griechen, und findet sich durch einige noch vorhandene Nach-

Nachrichten bestätigt. Ja es läſst sich sogar beweisen, daſs man um die Zeit, wo diese Gesetze nach Rom kamen, das ist um die Zeit Herodots oder um die 83te Olympiade (ant. Chr. 450), in Griechenland noch keine andre Eintheilung des Tags kannte. Stunde nennen wir bekanntlich den 24ten Theil von Tag und Nacht, wobey der Anfang willkürlich ist, indem bekanntlich einige Völker vom Aufgange, andre vom Untergange der Sonne, noch andre von Mitternacht, und die Astronomen von Mittag an zu zählen fangen, je nachdem man die Beobachtung auf den Horizont oder auf den Meridian bezieht. Sollte nun selbst am Tage, wo der Schatten der Sonne zuverlässige Auskunft geben konnte, eine solche gleichförmige Abtheilung gemacht werden; so muſste man wenigstens Aequinoktialuhren haben, welche aber, so einfach sie auch sind, doch Kenntniſs der Polhöhe voraussetzen, was, wie ich schon gesagt habe, jetzt noch nicht statt finden konnte. Die einfachste und natürlichste Einrichtung zu einer Sonnenuhr war also ein Stift auf einer horizontalen Ebne. Hierbey war aber an Stunden nicht zu denken. Der Schatten eines solchen Stiftes beschreibt bekanntlich in unsern Breiten vom Aufgange der Sonne bis

zum Untergang derselben eine hyperbolische Linie, die sich am Tage des Aequinoktiums beynahe in eine gerade verwandelt, nie aber einen Kreis. Auf dieser Linie müſsten die verschiedenen Stunden durch die Azimuthe bestimmt werden, oder durch die Winkel, welche der Schatten des Stiftes an den verschiedenen Tageszeiten mit der Mittagslinie macht. Nun ist es aber bekannt, daſs eben diese Winkel oder die Azimuthe der Sonne nicht in gleichen Zeiten sich gleich viel ändern, sondern so wie die Höhen derselben eine sehr ungleichförmige Veränderung zeigen. Es war also nicht möglich, unsre Stundenabmessungen an einem solchen Instrumente zu bemerken. Fs sey Fig. 2. Tab. IV. G die Stelle des Gnomons, GM der Schatten desselben am Mittage, die Linien GL, GN u. s. w. die Schattenlinien zu verschiedenen Stunden Vor- und Nachmittags, und die Winkel a, b, c die Nebenwinkel der Azimuthe, oder die Winkel, nach welchen die Tagesstunden hätten bemerkt werden müssen. Nun sind aber diese Winkel zur Zeit des Solstitiums zu Alexandrien

Vormittags	Nachmittags	
um 11 Uhr	um 1 Uhr	63°, 39′
— 10 —	— 2 —	81°, 18′

um

um 9 Uhr	um 3 Uhr	90°, 29′
— 8 —	— 4 —	97°, 26′
— 7 —	— 5 —	98°, 30′

und für das Aequinoktium

um 11 Uhr	um 1 Uhr	27°, 21′
— 10 —	— 2 —	48°, 6′
— 9 —	— 3 —	62°, 37′
— 8 —	— 4 —	73°, 21′
— 7 —	— 5 —	82°, 16′

wobey ich die Abweichung der Sonne den Tag über für unveränderlich angenommen habe. Diese Winkel sind also zu ungleich, als daſs sie zu einer Stundeneintheilung gebraucht werden könnten.

Es waren nun noch zwey Mittel übrig, welche man beym Zeitmaaſse am Gnomon benutzen konnte. Das eine, die Schattenlängen zu verschiedenen Zeiten selbst zu messen. Dieses geschah nach einer Nachricht beym Komiker Aristophanes wirklich in diesem Zeitraume. Er lebte um die 97te Olympiade, ohngefähr 400 Jahr vor Christi Geburt, und sagt uns, daſs man zur Abendmahlzeit gehen müsse, wenn der Schatten 10 Fuſs lang sey. Der Scholiast bemerkt bey der Stelle, daſs man die Gewohnheit gehabt habe, auf die Länge des Schattens zu sehen, weil man noch keine

andere

andere Art, den Tag in Stunden einzutheilen, gekannt habe (*). Nach den vorhin angegebenen Zeitpunkten wären diese Schattenlängen am Tage der Nachtgleichen zu Alexandrien

	den Gnomon = 1	den Gnomon 5 Fuſs
um 11 Uhr	= 0,6813	3 Fuſs 4 Zolle
— 10 —	= 0,9062	4 Fuſs 5 Zolle
— 9 —	= 1,3166	6 Fuſs 5 Zolle
— 8 —	= 2,1139	10 Fuſs 5 Zolle
— 7 —	= 4,4015	22 Fuſs

und am Mittage selbst = 0,6052.

Da nun aber diese Schattenlängen nach den Jahreszeiten verschieden sind; so ist die Frage, wie man sich dabey zu helfen und die Hindernisse aus dem Wege zu räumen suchte?

Man hätte entweder eine besondere Tafel, wie späterhin uns Palladius aufbewahrt hat, und worin die Längen nach den Monaten angegeben waren, einrichten, oder da uns davon nichts aufbehalten ist, an einem öffentlichen Orte Einrichtungen treffen müssen, welche eben das leisteten, und vielleicht noch gemeinnütziger waren. Dieses scheint mir Eine Absicht

(*) Die bekannte Stelle des Aristophanes findet sich bey Salmasius ad Solin. pg. 44, und in Petavii Uranolog. Var. Diss. l. VII. c. 7.

ſicht gewesen zu seyn, weſswegen man an öffentlichen Orten sciotherica errichtete. Um aber auch hier feste Punkte zu haben, durfte man nur entweder verschiedene Mittagsschatten, oder nur einen einzigen, z. B. den des kürzesten Tages, zum Halbmesser nehmen, und mit diesem einen Kreis beschreiben. So fand man einen Bogen, welcher die Tageslänge angab, den man in gleiche, nach der damals allgemein üblichen Art, in 12 Theile theilte. Dadurch fand man gleiche Azimuthe, für welche man nur die verschiedenen Schattenlängen auftragen durfte, und welche man zu der Tageseintheilung benutzte. In Fig. 3. Tab. IV. sey NO die hyperbolische Schattenlinie des Gnomons an einem gewissen Tage, z. B. am kürzesten, und G der Ort des Gnomons selbst; so liesse sich mit GD dem Schatten am Mittage ein Cirkel beschreiben, welcher, in 12 gleiche Theile getheilt, so viele gleiche Winkel AGB, BGC, CGD u. s. w. geben würde. Für jeden dieser Winkel dürften nur die Schattenlängen GN, GI, GK, GD bemerkt und nach Fuſsmaaſsen angegeben werden. So liesse sich die Angabe des Aristophanes verstehen, wenn er die Zeit des Abendessens durch einen zehn Fuſs langen Schatten be-

bestimmt. Welchen Monat er hierbey meynte, wuſsten die Athenienser ohne Zweifel aus Erfahrung, ohne daſs er nöthig hatte, dieses ausdrücklich hinzuzufügen. Daſs ein solcher Kreis für die Azimuthe bey den Gnomonen angebracht war, vermuthe ich aus einer Stelle des Plinius lib. 36, 10, wenn es erlaubt ist, aus Mangel an Nachrichten einen analogischen Schluſs aus den Angaben eines späteren Mannes auf die früheren Zeiten zu machen. Er sagt nemlich, daſs der Obelisk auf dem Marsfelde zu Bestimmung der Tages- und Nachtlängen benutzt worden sey. Man habe einen Stein von der Länge des Mittagsschattens im Wintersolstitium in der horizontalen Ebne eingegraben, und daran durch metallene Stäbchen die verschiedenen Längen des Tags und der Nacht bemerkt. Dieses konnte auf keine als die angegebene Art geschehen, weil es nicht hinreichend war, wie man vielleicht glauben möchte, nur die Ab- und Zunahme des Schattens am Mittage zu zeigen, sondern die Gröſsen der einzelnen Theile des Tags und der Nacht, und ihre Verhältnisse gegen einander.

Die auf diesem Wege gefundenen Schattenlinien nun würden zu Alexandrien um die

Zeit

Zeit der Nachtgleichen für gleiche Azimuthe seyn:

für	15 Grad	0,6264	oder	3 Fuſs	
—	30 —	0,6993	—	3½ Fuſs	
—	45 —	0,8561	—	4 Fuſs	
—	60 —	1,2102	—	6 —	
—	75 —	2,3388	—	10 —	

nachdem man, wie oben, den Gnomon = 1 oder 5 Fuſs setzt.

Aus dieser Untersuchung nun ergiebt sich, daſs man zwar keine eigentlichen Stunden haben konnte, wie das angeführte Zeugniſs auch beweiſst, sondern die Schattenlinien zur Eintheilung des Tages anwenden muſste; daſs man aber doch die Nachricht des gleichzeitigen Herodots von 12 gleichen Theilen des Tages damit sehr gut vereinigen kann. Auch die allmähliche Entstehung der bürgerlichen und Aequinoctialstunden wird daraus deutlich. Von einer Vergleichung beyder mit einander ist aber in der ganzen Periode die Rede noch nicht.

Die natürlichste und leichteste Art aber, den Schatten zu messen, war wohl keine andre, als die, worauf uns Thales Versuch, die Höhe der Pyramide zu messen, schon führt, das

heiſst,

heiſst, ihn mit dem menschlichen Körper selbst zu vergleichen, oder einen Gnomon von der Gröſse oder von 5 Fuſs zu gebrauchen. Aus der späteren Zeit beweiſst dieses Palladius angeführte Tafel, wie Calckoen (*) gezeigt hat, was auch Petavius dagegen einwenden mag. Salmasius hatte nemlich dasselbe behauptet, Petavius nimmt seine Gründe dafür nicht allein in Anspruch, sondern sucht ihn auch noch bey der angeführten Stelle aus dem Aristophanes durch die Bemerkung lächerlich zu machen, daſs, wenn der Gnomon die Gröſse des menschlichen Körpers gehabt haben sollte, die Athenienser nur 2 Fuſs 12 Zoll hoch gewesen seyn müſsten (Variar. dissert. lib. 7. c. 7). Er nimmt hierbey an, daſs die Eſszeit ohngefähr eine Stunde vor Sonnenuntergang, das heiſst, um 6 Uhr nach unsrer Rechnung, gewesen wäre, da die Sonnenhöhe um die Zeit des Solstitiums 12°, 16′ zu Athen gewesen seyn müſste. Setzt man aber die von Aristophanes angegebene Zeit um eine Stunde früher; so läſst sich allerdings ein Gnomon von 5 Fuſs denken. Die ganze Sache ist überhaupt keiner genauen

(*) Dissertatio mathematico-antiquaria de horologiis veterum sciothericis. Amsterdam 1797. cap. 1.

genauen Prüfung fähig, und auch Petavius macht viele willkührliche Voraussetzungen. Doch mufs man bekennen, dafs sich seine Gründe gut vertheidigen lassen, und sie würden beweisen, dafs dazumal an öffentlichen Orten Sciotherica errichtet gewesen wären, welche einen kleineren Gnomon hatten, als die menschliche Gröfse. Ich wollte aber nur darthun, dafs der menschliche Körper anfänglich das natürlichste Maas war.

Ob man nun auch jetzt schon im Stande war, die Nacht genauer als nach dem Steigen und Sinken der Gestirne zu beurtheilen, darüber finden wir vor dem Ende dieses Zeitraums keine Nachricht.

Fünfter Abschnitt.

Von der Sphäre.

Die Astronomen nennen bekanntlich *Sphäre* die Himmelskugel, wie sich dieselbe scheinbar unserm Auge darstellt, mit ihren verschiedenen Kreisen. Unser Auge setzen wir dabey immer in dem Mittelpunkt derselben. Hätten die

Griechen gleich anfangs den Begriff der Sphäre vollständig nach rein mathematischen Vorstellungen entworfen; so würde man mehrere Bestimmungen gröſster Kreise und Parallelen, ihrer Lage und Verhältnisse gegen einander von den frühesten Zeiten an finden. Dieses lieſs aber ihre eingeschränkte und mangelhafte Kenntniſs der Mathematik nicht zu. Ich habe deswegen bey Thales einige Beyspiele vom Zustande der damaligen Geometrie angeführt und wahrscheinlich zu machen gesucht, daſs man sich noch mit den Elementen derselben und zwar mit noch sehr unvollkommenen durch Zufall herbey geführten oder durch die Nothwendigkeit abgedrungenen Versuchen beschäftigte. Noch mehr aber zeigten diese Beyspiele die Dürftigkeit der Arithmetik, besonders der Lehre von den Proportionen. So wenig wir auch Nachrichten aus dieser Periode haben; so beweisen doch die von Eudemus angeführten Sätze, daſs sich Thales alle Mühe gab, nicht durch wirkliche Proportionen, nicht durch Aehnlichkeit, sondern durch Gleichheit zweyer Sätze, durch die Verhältnisse (:) seine Beweise zu führen. Jeder Mathematiker wird sich aber leicht überzeugen, daſs sich davon nicht viele Anwendungen in der Natur machen lieſsen.

Auf noch mehrere Schwürigkeiten trifft man aber, wenn man die einzelnen Kreise der Sphäre und die Art, sie zu konstruiren, überdenkt. Die Winkel konnte man bloſs durch Sehnen messen, und sie nie mit einer genau bestimmten Einheit, wie unsere Grade vergleichen, sondern bey jeder Messung muſste man den halben oder ganzen Kreis wieder aufs neue eintheilen, und den gefundenen Theil mit der Seite des ihm am nächsten kommenden Vielecks vergleichen. Dieses hatte also schon einen schlimmen Einfluſs auf die Höhenmessungen, wenn man dergleichen wirklich hätte vornehmen wollen. Die Nothwendigkeit dieser Operation aber muſs man zugeben, wenn man sich geneigt fühlt, dem Zeitalter astronomische Kenntnisse beyzulegen, so unvollkommen und mechanisch dieselben auch seyn mögen.

Geſetzt man hätte mit einem Lineal oder Stabe die Höhe eines Sterns finden wollen; so war kein andres Mittel übrig, als den gefundenen Winkel mit dem sechsten, zwölften oder einem ähnlichen Theile des ganzen oder halben Kreises zu vergleichen. Dieses erforderte wiederholte Messungen und veranlaſste grobe Irthümer von mehreren Graden. Sonnenhöhen zu nehmen war eben so schwürig. Der Gno-

 mon

mon konnte wohl die Veränderung der Höhen, nie aber ihre absolute Gröſse angeben.

Die Länge des Schattens von einem Stifte ist bekanntlich der Kotangente der Sonnenhöhe gleich, wenn man den Gnomon für die Einheit nimmt. Dieſs Resultat der Trigonometrie fällt bekanntlich in den Zeiten weg, wo die Wissenschaft noch nicht erfunden war und die Geometrie nur unvollkommene Vergleichungen zwischen Seiten und Winkeln eines Dreyecks darbot. Eigentliche Höhe der Gestirne zu nehmen war also in der Periode so gut, wie unmöglich.

Unsre jetzige Astronomie verlangt ferner eine Ebne, oder vielmehr einige, auf welche sich alle Beobachtungen reduciren lassen müssen, wenn man sichere Resultate daraus ziehen will. Die Eine derselben ist der *Meridian.*

Wenn man nemlich durch den Schatten eines Gnomons am Mittage eine Linie nach Süden und Norden verlängert sich denkt; so gäbe dieses die Mittagslinie, und eine Ebne senkrecht auf dieselbe würde die Mittagsfläche seyn, welche wieder im Durchschnitte mit der Himmelskugel einen gröſsten Kreis, den Meridian, bilden würde. Denselben nun bey der täglichen Umdrehung der Himmelskugel genau zu

be-

bemerken und alle Erscheinungen darauf zu bringen, setzt eine sorgfältige Höhenmessung und genaue Zeitbestimmung voraus, da man sich an keine festen Objecte am Himmel halten kann. Die Schwürigkeit also, ein Instrument nur mit einiger Genauigkeit in die Ebne zu bringen und darin zu erhalten, welche hier aufzuzählen zu weitläuftig seyn würde, machte, daſs man den Meridian noch nicht zu seinem gewöhnlichen Gebrauche benutzen konnte. Man brauchte vielmehr den *Horizont* (*) an dessen Statt. Auch bey unsern verfeinerten Begriffen von der Sphäre benutzen wir noch den Kreis, und die Fläche, welche die über uns erhobene Himmelskugel von der unteren trennt, um von da aus die Höhen der Gestirne finden zu können, nie aber als eine Fläche, auf welche sich die Beobachtungen selbst bringen lassen. Hierbey wür-

(*) Daſs die Griechen den Horizont zu ihren Beobachtungen benutzten, bemerkt auch schon Bailly (Gesch. d. a. Astr. B. 1. Absch. II. §. 9) aus einer Stelle des Simplicius (de coel. II. Com. 46) gegen Goguet, der davon nichts weiſs. Allein es bedarf dieser einzigen Stelle gar nicht, das ganze Verfahren der Griechen zeigt es. Warum gieng Bailly nicht auf dem Wege fort? Er würde sicher auf andre Resultate gekommen seyn.

würde die Refraktion und die Ungleichheit des Horizonts selbst uns sehr viele Hindernisse in den Weg legen, welche man damals nicht kannte und nicht achtete. Diese indessen bey Seite gesetzt, ist der Horizont wohl für den Anfänger und ungeübten Beobachter, dem es nur um ohngefähre Bestimmung, nie aber um Genauigkeit zu thun ist oder seyn kann, ein weit sinnlicheres und leichteres Hülfsmittel, die Erscheinungen der Gestirne zu beobachten. Das Moment des Antretens oder der Entfernung ist hier weit leichter zu bemerken, als bey dem Meridian, weil es sich in ein Erscheinen und Verschwinden verwandelt. Daſs die Alten wirklich den Horizont zu dem Gebrauch benutzten, wird die Folge zeigen. Es läſst sich so, um nur Einen Umstand zu berühren, am leichtesten erklären, warum man so viel Werth auf den Auf- und Untergang der Gestirne legte, und so viele Distinktionen dabey machte. Diesen Kreis sahen sie aber nicht bloſs, wie wir, für scheinbar an, und benutzten ihn auch nicht bloſs, wie wir, zu Erklärung der Phänomene, sondern sie hielten ihn anfangs für die wirkliche Gränze der Erdfläche, weswegen man auch oft bemerkt, daſs man ihn mit dem Ocean verwechselte, ja selbst den

Na-

Namen des Horizonts nicht einmahl kannte oder gebrauchte.

Es ist ganz natürlich, daſs die Philosophen, so lange sie noch an den oben angegebenen Volksbegriffen von einer Erdscheibe und einem über derselben hervorragenden Himmelsgewölbe hiengen, weder einen richtigen Begriff von der Sphäre hatten, noch haben konnten.

Von Thales sind zwar keine vollständigen Nachrichten vorhanden, alle Notizen aber, welche noch aufbehalten sind, zeigen uns mit der gröſsten Wahrscheinlichkeit, daſs er, so wie von der Erde, die oben erwähnten Volksvorstellungen beybehielt, nach welcher sich die Gestirne in den Ocean senken und aus demselben an der Ostseite wieder hervorkommen, ohne unter der Erdscheibe hinzugehn. Anaximander aber war in seinen Behauptungen kühner und nahm förmliche Tagekreise an, statt daſs im Gegentheil Anaximenes sich wieder an die alte Meynung hält und nach Plutarch, Stobäus und Origenes behauptet, die Planeten und die Sonne würden von der Luft getragen, die Fixsterne aber wären wie Nägel an dem Krystallhimmel angeheftet. Beyde Gattungen

 von

von Gestirnen aber sänken nicht unter die Erde, sondern bewegten sich um dieselbe, wie der Hut um unsern Kopfe. Die Sonne verschwinde bloſs, weil sie von den Gebirgen der Erde bedeckt werde und wegen der groſsen Entfernung. Bey den Kreisen der Sonne und der Planeten ist dieses wohl denkbar, minder deutlich aber bey den angehefteten Fixsternen. Wie sollten sich diese, wenn sie sich nicht frey bewegen können, wie der Hut um den Kopf, drehen können? Alle Tagekreise müſsten in Norden an einem Orte am Horizonte zusammentreffen, keiner derselben würde aber mit dem andern parallel laufen können. Fig. 4. Tab. IV. sey der Durchschnitt des Himmelsgewölbes, AH die Erde, so würden die Linien BI, CH, DG, EF die Tagekreise der Fixsterne vorstellen. Wären sie nun alle angeheftet, so läſst sich keine Bewegung der Himmelskugel selbst denken, daſs die einzelnen Punkte dergleichen Wege beschreiben könnten. Ich bin daher sehr geneigt, die Worte: *die Fixsterne sind an dem Krystallhimmel angeheftet*, welche sich nur allein bey Stobäus finden, für späteren Zusatz zu halten, besonders da sich bey den damaligen Begriffen der jonischen Schule eine Bewegung der Kugel nicht

nicht wohl denken läſst. Das Zurückgehn der Gestirne aus Norden, durch die dort dichtere Luft, kann übrigens eben so gut von der täglichen Rückkehr als von den Sonnenwenden verstanden werden. Dieses zugegeben findet man erst 30 Jahre später bey Anaxagoras, Leucipp und Demokrit Bemerkungen, welche auf eine gleichförmige gemeinschaftliche Bewegung aller Theile der Kugel oder vielmehr der Kugel selbst hinweisen. Anfänglich, behauptet Anaxagoras und Diogenes von Apollonia (Laert. II, 9), stand das Himmelsgewölbe gleich einer Kuppel über der Erde, senkte sich aber nachher (Plut. II, 8), weil es die Providenz so wollte. Leucipp und Demokrit behaupten, die Erde habe sich gesenkt (Plut. III, 12), dieser überhaupt wegen der ungleichen Temperatur der Luft, jener mit der bestimmteren und vielleicht sinnlichern Erläuterung, daſs die Luft in Norden durch die Kälte verdichtet werde, in Süden hingegen dünner sey. Auffallend ist es dagegen, daſs den genannten Männern, die noch so sehr am sinnlichen hiengen, keine Einwendung wegen ihrer eigenen Stellung und Bewegung auf der schiefstehenden Erde einfiel. Genug, daſs wir von dieser Zeit an erst mit Gewiſsheit Nachricht von einer zu-

sammenhängenden bewegten Sphäre erhalten. Offenbar wurde diese Bemerkung erst dann gemacht, wie man hinlängliche Gruppen von Sternen kannte, und an diesen Bildern eine regelmäſsige mit dem ganzen zusammenhängende Bewegung bemerkte, statt daſs man vorher, einige z. B. den Bär, die Plejaden ausgenommen, den ganzen Himmel für einen regellosen Haufen leuchtender Punkte ansah, wie er einem jeden Unkundigen auch jetzt noch erscheinen muſs. So lange man die Identität eines und desselben Sterns nicht erkannte, war es auch nicht möglich, dessen Bewegung zu verfolgen und seinen Tagekreis zu bestimmen. Hierbey kann aber nicht geleugnet werden, daſs man nicht an der Sonne, dem Monde, und an solchen Gruppen, wie die Plejaden, eine ordentliche Bewegung sah, und dadurch veranlaſst wurde, ihre scheinbare Bahnen aufzufinden, nur ist, dünkt mich, der Schluſs zu übereilt, so natürlich er auch scheint, daſs man von der Bewegung eines einzigen Sterns auf die übrigen würde geschlossen haben. Die angeführten Nachrichten sprechen dagegen, und wenn man sich genau in die Lage jener Männer setzt, wird man sich leicht überzeugen, daſs mehr als Ein

Ver-

Versuch dazu gehörte, die Begriffe von der Sphäre zu entwickeln.

Einige sinnliche Kreise der Sphäre, wenigstens der erste Entwurf dazu, wurden also schon früher gemacht, ehe man noch eine Kugel in unserem Sinne erkannte. Die ersten derselben waren unstreitig die *Sonnenwenden.*

Schon zu Homers Zeit ist, wie wir gesehen haben, davon die Rede. Jeder aufmerksame Nomade mufste auf die Bemerkung derselben treffen, wenn man ohngefähr die Zeit darunter versteht, *wann* die Sonne auf- oder abwärts zu steigen anfieng, und den Ort am Horizonte, wo dieses geschah. Ein Gebäude, ein Berg, oder ein andrer Gegenstand an der Ost- und Westseite des Himmels war dazu hinlänglich. Denkt man sich aber unter *Sonnenwende* einen bestimmten Tag, oder den wirklichen Tagekreis der Sonne an demselben, oder die Sterne, durch welche er gelegt werden müfste; so war die Sache nicht so leicht. Versuche der Art, welche von Thales Zeiten an bis späterhin gemacht wurden und wovon wir noch dunkle Nachrichten haben, mufsten und konnten nur an dem Gnomon gemacht werden. Bey dem gänzlichen Mangel an Nachrichten und dem entschieden groben Verfahren der Philosophen, wel-

welche jetzt noch alles durch das bloſse Gesicht, nie nach sorgfältig angestellten Beobachtungen beurtheilten, würde es jetzt noch ein ganz zweckloses Unternehmen seyn, die Gröſse der Fehler, welche am Gnomon entstehen konnten, untersuchen zu wollen. Bekannt muſs es wenigstens jedem Liebhaber der Astronomie seyn, daſs die Sonne um die Zeit des Solstitiums in ihrer Abweichung sich wenig ändert, daſs also diese Erscheinung für das bloſse Gesicht und selbst am Schatten des Gnomons unmerklich seyn muſs.

Um die Zeit der Nachtgleichen ändert sich zwar die Deklination der Sonne täglich mehr, aber dem ohngeachtet war es noch schwieriger, den Aequator wirklich zu finden, wie wir in der Folge sehen werden, und es war wohl bloſs die Gleichheit der Tage und Nächte, von welchen hier die Rede seyn kann. In den bekannten Auszügen finden wir zwar noch Nachricht von beyden Linien. Die Stellen scheinen aber aus Mangel an Sachkenntniſs und Miſsverstand sehr interpolirt zu seyn.

Diogenes von Laerte spricht einigemal davon, daſs Thales die Sonnenwenden gefunden habe. Nach I, 23 soll er auf unbestimmte Autorität (was unwahrscheinlich ist) über dieselben

selben und den Aequator geschrieben haben (*), gleich darauf erwähnt Diogenes der Solstitien noch einmal auf Eudemus Zeugnifs ohne das Aequinoctium (**). Nach diesen Stellen ist es also eine nur schwache Vermuthung, dafs Thales schon an den Aequator gedacht habe, und aus Diogenes allein können wir nichts weiter schliessen, als dafs er blofs die Solstitien kannte. Allein bey Plutarch (de plac. ph. II, 12) Galenus und Stobaeus (I, 24. pg. 501 ed. Heeren) steht noch eine Stelle, welche ich nach dem letzten, wo sie am weitläuftigsten ausgedrückt ist, hier mittheile: „Thales, Py-„thagoras und ihre Schüler theilten die Sphäre „des Himmels in fünf Kreise, die sie *Zonen* „nannten. Diese sind der *Arktikus*, der immer „sichtbar ist, der *Wendekreis des Sommers*, der

(*) Κατα τινας δυο μονα συνεγραψε περι τροπης και ἰσημεριας.

(**) Δοκειδε κατα τινας πρωτος ἀςρολογησαι και ἡλιακας ἐκλειψεις και τροπας προειπειν, ὡς Φησιν Ευδημος ἐν τη περι των ἀςρολογουμενων ἱςορια. Die lateinische Uebersetzung scheint hier den Kompilator von einer nachlässigen Wiederholung frey sprechen zu wollen und übersetzt τροπας hier m u t a t i o n e s a e r i s. Allein gleich darauf (I, 24) wiederhohlt er dasselbe; πρωτος δε και την ἀπο τροπης ἐπι τροπην παροδον ἐυρε.

„der *Aequinoktialkreis*, der *Kreis des Win-*
„*tersolstitiums* und der *südliche Polarkreis*,
„den wir nie sehen. Zwischen diesen drey
„mittleren liegt ein andrer schräg, den man
„*Zodiakus* nennt, welcher alle berührt. *Alle*
„endlich durchschneidet der *Meridian* von
„Norden nach der entgegengesetzten Seite und
„steht auf ihnen senkrecht. Pythagoras soll
„zuerst die Schiefe des Thierkreises entdeckt
„haben. Doch eignet sich diese Erfindung sein
„Schüler Oenopides aus Chios zu."

Die Stelle ist wirklich an sich unverständlich und könnte zu den gröſsten Miſsgriffen Veranlassung geben. Es ist nemlich die Frage, ob das alles als Erfindung des Thales betrachtet werden soll oder nicht, und ob wir berechtigt sind, auf *diese* Autorität alles wörtlich zu nehmen. Aus meinen vorhergehenden Bemerkungen und den folgenden Daten läſst sich darthun, daſs der Meridian vor dem Zeitalter der Alexandriner nicht gebraucht wurde und auch nicht zu gebrauchen war. Besonders auffallend ist es aber, daſs zwey Philosophen, wovon der eine nicht einmal den Gnomon kannte, denselben gefunden haben sollen. Ja es ist ziemlich wiedersprechend und sorglos, wenn im Anfange behauptet wird, daſs Thales und

und Pythagoras den Zodiakus erfunden haben, und am Ende noch einmal hinzugesetzt wird, er sey eine Erfindung des Pythagoras. Es scheint mir daher bloſse Erklärung und späterer Zusatz aus mehreren Schriftstellern zusammengetragen, was hier vom Zodiakus und Meridian behauptet wird. Die Nachricht von Oenopides gehört aller Wahrscheinlichkeit nach dem Diodor an. Diogenes (VII, 56) schreibt die ganze Eintheilung dem Zeno zu. Vergleicht man nun diese Nachrichten mit der oben angeführten ähnlichen Eintheilung des Pythagoras von der Erde (Plut. III, 14); so ist es höchst wahrscheinlich, daſs man den Himmel ebenfalls in fünf Zonen eintheilte. Zugleich aber giebt diese Zusammenstellung zu folgender wichtigen Bemerkung Anlaſs: Die ersten Versuche an der Sphäre waren bloſs mechanisch, roh, und ohngefähr so nach dem bloſsen Augenmaſse bestimmt, wie man noch jetzt, — entweder bey einem Ueberschlage, wo es auf keine Genauigkeit ankömmt, oder wo es an Kenntnissen fehlt, — Linien und ihre Richtungen durch Schritte oder auf andre Art sucht, ohne auf kleine Abweichungen, auf die Breite des Maſsstabes u. s. w. zu sehen. Es war nicht die Rede von scharfen mathematischen Bestim-

Bestimmungen, von Wegen und Linien, welche durch Punkte an der Himmelskugel beschrieben wurden, von Eigenschaften, wie die reine Mathematik sie lehrt. Es ist also auch gar kein Widerspruch, wenn man sich recht in die Lage der Anfänger setzt, daſs sie sich Linien an der Kugel in abstracto denken konnten, und sie doch bey der Himmelskugel nicht annahmen. Es kam hier nicht allein auf die Möglichkeit an, sich den Weg, welchen der Mittelpunkt der Sonne oder eines andern Gestirns beschreibt, zu *denken*, sondern ihn auch genau zu *finden*. Und eben die Schwürigkeiten, welche das Zeitalter fand, das letztere zu bewerkstelligen, machten, daſs man bey den ohnehin noch sehr mangelhaften mathematischen Begriffen nicht an Linien und Kreise dachte, in welche man den Himmel eintheilen wollte, sondern dafür ganze *Zonen* annahm. Mit einem Worte, wenn sie Linien annahmen; so dachten sie sich dieselben geometrisch, als Gränzen der Zonen, und nicht phoronomisch, als Wege von Punkten in Bewegung. Sie lieſsen die Kugel mit allen ihren Kreisen nicht erst durch Bewegung von Punkten und Linien entstehen, sondern sie nahmen sie als gegeben an, und zwar anfänglich nur mit den Kreisen,

auf

auf welche sie Natur und Erfahrung leitete. Ich gebe es, wie gesagt, zu, dafs die mathematischen Begriffe in uns liegen, aber existirten sie deswegen gleich mit allen ihren scharfen Bestimmungen? Alle Untersuchungen führen darauf, dafs nicht die Astronomie zuerst durch Lehrsätze aus der Geometrie sich vervollkommnete, oder dieser wohl gar ihre Entstehung verdankt, sondern dafs umgekehrt der Astronom dem Geometer zu manchen wichtigen Entdeckungen zuerst die Hand bieten mufste. Die Art, wie die alten Astronomen aus diesen Gürteln durch allmählige Verfeinerung Kreise entstehen lafsen, ist ein natürliches Bild von der Entstehungsart und den Fortschritten der Astronomie selbst, und dem Gange, welchen der menschliche Geist auch in andern Künsten und Wissenschaften nahm, ganz angemessen. Ich glaube daher, dafs diese Zonen — Pythagoras mag nun allein Erfinder davon seyn, oder schon Thales vor ihm sie gekannt haben — die wirkliche Vorstellung jener Zeit ausdrücken und denen von der Erde ganz ähnlich sind. Die Gegend des Himmels, wo sich die Sonne in den Sommermonathen aufhielt, war die Sommerzone, die zunächst anliegende die der Nachtgleichen, an diese stiefs die Winter-

zone und so drückten die Benennungen immer die Jahreszeiten aus, wie ich schon oben bemerkt habe. Die Gegenden des Himmels außer den Wendekreisen bis an den nördlichen und südlichen Horizont, würden alsdann die arktische und antarktische Zone seyn. Es läſst sich also auch nicht viel von Anaximanders Bestimmung des Aequinoctiums durch den Gnomon, noch von seiner erfundenen Sphäre erwarten. Nach Phavorinus beym Laertius, wenn es nicht wieder Verwechselung oder Zusatz ist, bezieht sich das erstere wahrscheinlich auf die Bemerkung der geraden Schattenlinie, das letztere auf eine sinnliche Darstellung der Sphäre mit ihren Zonen.

Polarkreise sind in der jetzigen Astronomie bekanntlich die Tagekreise der Pole der Ekliptik. Sie sind daher durch die Schiefe derselben selbst bestimmt und stehn von den nächsten Weltpolen $23\frac{1}{2}$ Grad ab. Sie können also als fest angenommen werden, wenn man die Veränderlichkeit der Schiefe der Ekliptik bey Seite setzt. Bey den Alten aber wurden, wie auch die oben aus den Epitomatoren angeführte Stelle beweiſst, unter den Polarkreisen zwey Cirkel verstanden, welche die nie auf- und nie untergehenden Sterne bezeichneten, die also

auf

auf der einen Seite den Horizont berühren mussten und folglich um die Grösse der Polhöhe von den Weltpolen abstanden. Jeder Ort hatte also seine eigenen Polarkreise. Bey den groben Observationen der früheren Zeit aber fiel auch diese Veränderlichkeit weg, wenn man annimmt, dass der Landstrich, wo Griechen beobachten konnten, nur einige Grade in der Breite betrug, dass man nie eigentlich maass, sondern nur bemerkte, welche Sterne nie untergiengen, und dieselben nach ganzen Gruppen angab. Da man nun um Pythagoras Zeit schon voraussetzen durfte, dass die meisten in dieser Himmelsgegend stehenden Sternbilder, die Bären, der Drache, Cepheus mit seiner Familie schon bekannt waren, so liesse sich mit Recht vermuthen, dass Pythagoras davon Kenntniss gehabt habe. Indessen scheint mir selbst das nicht nothwendig, sondern der Ausdruck bloss von den genannten Stücken des Himmels verstanden werden zu müssen, besonders wenn man auf irgend eine vernünftige Weise die Nachricht von Thales Kenntnissen nicht ganz verwerfen will, der nicht einmal einen Gnomon kannte. Gleiche Bewandtniss hat es mit der *Ekliptik.* Dass auch diese einem Gürtel ähnlicher war, als einem

 Krei-

Kreise, zeigt der beständige Ausdruck des Zodiakus, mit welchem der Sonnenweg immer genannt wird. Die Erfindung desselben wird von Plinius II, 8 dem Anaximander zugeschrieben, von den Epitomatoren dem Pythagoras oder einem Anhänger seiner Schule, dem Oenopides aus Chios. Das letztere, wie ich schon erinnert habe, wahrscheinlich auf Autorität des Diodor von Sicilien, welcher (I, 62) diese Nachricht den aegyptischen Priestern nacherzählt. Hier ist es nun schwer, diese Sagen alle zu vereinigen und die Wahrheit zu finden. Es läfst sich aber unter dieser Erfindung mancherley denken. Versteht man unter dem Sonnenweg die Sternbilder des Thierkreises; so waren diese um die 58-60te Olympiade, um welche Anaximander und Pythagoras lebten, so weit entdeckt, dafs sich der Weg der Sonne dadurch angeben liefs. Der Widder, die Plejaden, Hyaden, der Schütze, der Wassermann waren gewifs, der Skorpion, die Jungfrau, der Löwe und andere wahrscheinlich den Griechen bekannt. Leicht war es also, diejenigen Gruppen zu bemerken, bey und mit welchen die Sonne das Jahr hindurch auf und untergieng; nicht so leicht aber, die schräge Lage ihres Wegs zu beobachten, deren Entdeckung wohl

als ein Schritt weiter angesehen werden kann. Demokrit (Stob. I, 26) und Anaxagoras gaben der Sonne noch 30 Jahre nachher eine spiralförmige Bahn von einem Tropikus zum andern. Dieses zeigt, und die Epitomatoren sagen es ausdrücklich, dafs sich beyde Philosophen nur Eine Bewegung der Gestirne von Morgen nach Abend dachten, von einer andern aber in entgegengesetzter Richtung noch nichts zu ahnden schienen. Wüfsten wir genau das Zeitalter des Oenopides; so liefse sich bestimmen, ob Anaxagoras System und seine Begriffe von Vollkommenheit der Welt keine doppelte Bewegung verstattete, oder ob man dieselbe überhaupt noch nicht bemerkt hatte. So viel wissen wir, dafs Oenopides ein Pythagoräer war und vor Plato lebte. Es könnte daher leicht seyn, dafs auch hier die Schule mit ihrem Stifter verwechselt würde und dafs die der Sache unkundigen Erzähler Anaximanders und Oenopides Erfindungen nicht zu unterscheiden vermochten.

Endlich füge ich auch noch hinzu, dafs in diesem Zeitraume, wie ich glaube, auch selbst die *Pole* und die Axe der Sphäre, wenigstens nicht in der genauen mathematischen Bedeutung des Worts, wie wir es jetzt nehmen,

 be-

bekannt gewesen sind. Da es widersinnig zu seyn scheint, daſs man da, wo man eine Kugel in einer drehenden Bewegung annimmt, nicht auch sogleich auf die Vorstellung von zwey unbeweglichen Punkten verfallen müſste, um welche sich die Kugel dreht, und durch welche man die Axe legt; so liegt mir ob, die Bedeutung des Worts πολος aus dem Sprachgebrauche zu erweisen. Diese Erörterungen werden ein neuer Beweis seyn, daſs die Alten bey ihren astronomischen Entdeckungen nicht von mathematischen Begriffen ausgiengen, sondern sie dann erst anwandten, wann sie konnten.

Das Wort πολος (von πολειο, verto) bedeutet seiner Entstehung nach jede kreisförmige in sich selbst wiederkehrende Bewegung. Die Glossarien erklären es durch *Himmel*, *Welt*, *Sphäre*, das Etymologicum magnum und Phavorini Lexicon durch positio astrorum, wahrscheinlich weil es die alten Griechen für die kreisförmige Bewegung der Sonne und der Gestirne oder von der damit zusammenhängenden Bewegung des Schattens am Gnomon brauchten. In der letzten Bedeutung ist es im Herodot in der oben angeführten Stelle zu nehmen (lib. 2), wenn er bemerkt, daſs die Griechen die Erfindung des *Pols* und des *Gnomons* den Baby-

Babyloniern zu verdanken hätten. Ich wüſste wenigstens in die Stelle keine bestimmtere Erklärung zu bringen, als die, unter πολος die hyperbolische Schattenlinie der täglichen Bewegung zu verstehen. Auch Aristophanes in einem verlornen Stücke (Γηρυταδης) beym Pollux nimmt es in diesem Sinne. In der ersten Bedeutung für den sich bewegenden Himmel kömmt es in mehreren Stellen und Schriften vor, welche in diese Periode fallen, z. B. im Aeschylus (Prom. v. 429) im Euripides und Aristophanes (cf. Suidas v. πολος), wo der Scholiast ausdrücklich versichert, daſs man in den älteren Zeiten in Griechenland das Wort in dieser Bedeutung gebraucht habe. Auch Laertius (II, 78) nennt den Feuerkreis, unter welchen Anaximander sich die Sonne denkt, πολος, Stobäus und Plutarch κυκλος und Porphyrius in einem Fragmente beym Stobäus (I, 26, 2. pg. 526 ed. Heeren) setzt die Bewegung der Sonne von Abend nach Morgen dem πολω der täglichen Bewegung entgegen.

Man wird auſserdem leicht zugeben, daſs man so lange noch nicht an einen Pol in unserer Bedeutung denken durfte, so lange man sich ein Himmelsgewölbe dachte. Und auch selbst dann muſste es dem Beobachter schwer

werden, wenn man mit Anaximander und den folgenden Philosophen eine freye Bewegung der Gestirne um die Erde erkannte. Wo man die Bewegung der Sonne in Zonen einschloſs und die Fixsterne obenhin nach Sternbildern kennen und bestimmen muſste, wo man also noch keine Parallelkreise benutzen konnte, da fällt der Begriff von Pol wohl von selbst weg. Aber auch nach Anaxagoras Zeit, wo man auſser allem Zweifel eine gemeinschaftliche Bewegung aller Punkte, oder eine um ihre Axe sich drehende Himmelskugel erkannte, mochte man noch nicht viel an zwey feste Punkte denken, nicht, ich wiederhole es, als ob man zu dem mathematischen Begriffe unfähig gewesen wäre, sondern weil man sie so wenig und vielleicht noch weniger als den Meridian fixiren und also keinen Gebrauch davon machen konnte. Man hielt sich auch hier bloſs an die Phaenomene, an die Fixsterne und an die sinnlichen Kreise, und bey den Polen an die kleinsten Kreise entweder der Bären selbst, oder des dem Pole damals zunächst stehenden Sterns β des kleinen Bärs; Arats Bemerkung (phaenom. v. 37-44) führt uns auf diese stuffenweise Entwickelung des Begriffs vom Pol. Die Griechen, sagt er, brauchen bey ihrer Schiffahrt

den

den grofsen Bär, weil er heller ist und leicht beym Einbruche der Nacht gesehen werden kann. Die Phönicier aber halten sich an den kleinen Bär, der zwar dunkler aber den Schiffern doch nützlicher ist, weil er einen kleineren Kreis beschreibt. Es ist aber nicht blofs meine Vermuthung, dafs man sich anfänglich der Abstammung des Worts gemäfs unter Pol einen Kreis und zwar den kleinsten nach Norden und Süden gedacht habe, sondern eine Stelle des Varro beym Gellius (noct. Att. III, 10) beweifst es. Die Zahl *sieben*, bemerkt er, habe mancherley Eigenschaften. Circulus quoque ait (Varro) in coelo circum longitudinem axis septem esse, *e quibus duos minimos*, qui axem tangunt, *πολους* appellari dicit, sed eos in sphära, quae *κϱικωτη* (armillaris) vocatur, propter brevitatem non inesse. Die übrigen Kreise waren die Polarcirkel, die Wendekreise und der Aequator. Wenn man also noch zu Varro's Zeit, wo man in Bestimmung der mathematischen Begriffe um vieles weiter war, an der Sphäre des Himmels noch die denkbaren Punkte bey Seite setzte und sich nur an die Erscheinungen hielt, was sollte man in diesem Zeitalter thun, wo es äufserst schwer zu erweisen, ja gar nicht wahrscheinlich seyn

 möch-

möchte, daſs man eine Armillarsphäre gekannt habe? (*)

Sechster Abschnitt.

Natur, Gröſse und Entfernung der Weltkörper.

Die bisherigen Erörterungen der mathematischen und philosophischen Begriffe überhaupt erlauben mir jetzt, ohne Umschweife die Meynung des Zeitalters über die Natur der Weltkörper zu erzählen, wie sie sich aus ihren Systemen entwickelten, oder vielmehr, wie sich Gelegenheit zu den verschiedenen Ansichten der Natur darbot. Man bemerkt nemlich nur zu oft, daſs die Betrachtung der Bewegung der himmlischen Körper sie bey ihrer Philosophie leitete.

Thales lehrte nach den bekannten Auszügen, daſs die Welt, die Gestirne, und selbst die

(*) Bailly's Meynung vom Pol, in der älteren Bedeutung, findet man in der Geschichte der alten Sternkunde B. 2. §. 33. Er hält ihn mit Scaliger ad. Manil. pg. 228 für eine Sonnenuhr, welche aber schon viele Kenntniſs voraussetzt.

die Sonne von den Ausdünstungen des Wassers ernährt würden, und von erdigter Natur wären, doch mit Feuer vermischt (Stob. I, 25, 26, 27). Der Mond bekomme sein Licht von der Sonne. Diogenes Laertius belehrt uns überdiefs noch, dafs er die Sonne 720 mal gröfser gesetzt habe, als den Mond. Da er hierzu die Entfernungen hätte wissen müssen, dieses aber seine mathematischen Begriffe nicht zuliefsen; so konnte er hierüber blofs Muthmafsungen anstellen, wenn die Nachricht gegründet wäre. Die ganze Stelle ist aber nicht allein verdorben (*), sondern auch unzuverlässig. Laertius führt sie auf unbestimmte Autorität und auf die Sage einiger Leute an. Das ist schon verdächtig. Genauer betrachtet aber ist die ganze Angabe nichts mehr als ein Mifsgriff des sorglosen Kompilators, welcher die *scheinbare* Gröfse beyder Weltkörper mit der wirklichen verwechselte. Die Alexandriner fanden nemlich für die erstere den 720sten Theil des Sonnenwegs, das heifst 30 Minuten, und diese Erfindung legten einige schon dem Thales bey. Bey seinen mathema-

(*) Και πρωτος (suppl. προς) το του ἡλιου μεγεθος του σεληναιου ἑπτακοσιοςον και εἰκοσον απεφηνατο, κατατινας.

thematischen Kenntnissen war das aber schlechterdings unmöglich.

Daſs er eine Sonnenfinsterniſs voraussagte, ist nach dem einstimmigen Zeugnisse glaubhaſter Schriftsteller gewiſs. Herodot lib. I, Cicero de Divinatione, Plinius (II, 12) und nach Laertius auch Eudemus erzählen diese Nachricht. Sie soll sich im Kriege der Lydier mit den Medern nach Plinius in der 48 Olympiade, also 583 Jahre vor Christi Geburt und kurz vor Thales Tod ereignet haben. Klemens von Alexandrien, der sich in Ansehung der Begebenheit auf Herodot beruft, setzt sie, ohne zu sagen auf welche Autorität, in die 50te Olympiade. Wahrscheinlich haben sich an diese Angabe Riccioli und Newton gehalten, welche sie in das Jahr 585 ant. Chr. setzen, und wenn Klemens hier wie an andern Orten den Eudemus folgte, so wäre Newtons Hypothese die glaubwürdigste. Weniger wahrscheinlich, wenn sich irgend etwas wahrscheinliches aus den gewöhnlichen Angaben von Thales Lebenszeit und der Chronologie bestimmen läſst, sind Chasseboefs, Bayers und Costards Meynungen (cf. La Lande Astron. §. 296), wovon der erstere das Ereigniſs ins Jahr 621 ant. Christ., die

bey-

beyden übrigen auf 603 setzen. Thales Geburtsjahr ist nach MEINERS Untersuchungen um 11 Jahre ungewiſs. Die ganze Erzählung ist aber so unbestimmt, daſs sich hierüber nichts mit Gewiſsheit sagen läſst. Dieses zeigen auch schon Herodots Worte: „Kaum begann die „Schlacht, so wurde es am Tage Nacht. Diese „Begebenheit sagte Thales den Joniern voraus „und bestimmte das Jahr". Doch läſst sich nicht leugnen, daſs eine solche Vorhersagung möglich war, nur nicht nach strengen astronomischen Rechnungen. Es bedurfte aber auch keiner tief eindringenden Wissenschaft in die Natur der Bewegung der himmlischen Körper und ihre Entfernungen gegen einander, sondern nur eines Verzeichnisses von den Finsternissen, einer Aufmerksamkeit auf die Natur selbst, um einen Cyklus von 18 Jahren zu finden und den staunenden und ununterrichteten Zeitgenossen eine solche Begebenheit zu verkündigen. Weder er also noch seine Lehrer (wenn er nicht selbst bis in sein Alter die Bemerkung von den wiederkehrenden Erscheinungen machte, sondern den aegyptischen Priestern hierin nachgieng) dürfen deswegen auf den Namen von Astronomen Anspruch machen. Auch BAILLY fühlt dieses. Was ist es für eine Kunst,

sagt

sagt er (*), *das Jahr* einer grofsen Sonnenfinsternifs anzugeben, wenn man auch weiter keine astronomische Wissenschaft als nur einige seichte Kenntnisse von dem periodischen Umlauf der Sonne und des Mondes besitzt? (**)

Um

(*) Geschichte der alten Aftron. B. 2. pg. 273 der deutsch. Uebersetzung.

(**) Mit dieser Aeufserung Bailly's stimmt eine andere nicht überein, (pg. 314 Geschichte der alten Astron. B. 2). Bailly übersetzt hier eine Stelle des Bischoffs Anatolius, welche ein Fragment aus Eudemus Geschichte der Astronomie enthalten soll, und sich in Fabricii bibliotheca Graeca Lib. III, c. 11 befindet. "Wer hat mathe„matische Wahrheiten erfunden? Eudem meldet „in seiner Astrologie, dafs Oenopides zuerst den „Gürtel des Thierkreises und die Dauer des gro„fsen Jahres beschrieben habe. Thales erfand „die Perioden der Finsternisse, die kei„nesweges nach gleichen Zwischenzeiten wie„derkommen, Anaximander brachte heraus, dafs „die Erde ein Meteor war und sich um den Mit„telpunkt des Universums bewegte, Anaximenes „sah zuerst ein, dafs der Mond von der Sonne „erleuchtet ward, und dafs eine Mondfinsternifs „entstand, wenn fie ihm ihr Licht entzog. u. s. w." — — Die Entdeckungen, fährt nun Bailly fort, sind nicht ihren wahren Autoren zugeeignet. Wer wirds glauben, dafs der, welcher die Finsternisse berechnen konnte,

deren

Um aber noch einen Beweis zu geben, wie sehr einfache Erzählungen von den späteren Grammatikern verdreht werden, und wie sehr man auf seiner Hut seyn muſs, ihnen etwas nachzuerzählen, führe ich hier noch an, daſs der Orator Themistius (s. Menag. ad Laert. pg. 14) diese Verfinsterung durch ein gleichzei-

tiges

deren Ursache nicht gekannt habe? Thales kannte sie ja schon, und dann auch Anaximenes? — — Hier hat Bailly offenbar vergessen, daſs vom Berechnen die Rede nicht seyn kann. Und eine Sonnenfinsterniſs iſt ja mit den Mondfinsternissen nicht einerley. Die Stelle ist aber auch falsch übersetzt. Sie heiſst im Griechischen: Θαλης ἡλιου ἐλλειψιν και την κατα τροπας ἀυτου περιοδον, ὡς ὀυκ ἰση ἀει συμβαινει. Αναξιμανδρος δε ὁτι ἐϛιν ἡ γη μετεωρος και κιναιται περιτο του κοσμου μεσον. — Die Worte και την κατα τροπας αυτου περιοδον gehen auf die Sonnenwende, und nicht auf die Perioden der Finsterniſs. Anatolius lebte mit Diogenes Laertius zu gleicher Zeit im dritten Jahrhunderte nach Christi Geburt, und hat auch mit ihm einerley Quellen gehabt. Sie mögen immer ächt gewesen seyn, sie waren aber mit Sorglosigkeit und Mangel an Sachkenntniſs abgeschrieben. Man vergleiche damit die Stellen des Diogenes, welche ich bey Thales Meynung von den Sonnenwenden und dem Aequator angeführt habe pg. 141 Note (***). Ueber die Ausdrücke μετεωρος und κινειται pg. 95.

tiges Auf- und Untergehn des Mondes mit der Sonne erklärt. Noch sonderbarer ist aber Apulejus Urtheil (Florid. IV) von Thales astronomischen Kenntnissen. Thales, sagt er, Milesius ex VII illis sapientia memoratis viris facile praecipuus. Fuit enim Geometriae penes Graecos primus repertor et naturae rerum certissimus explorator et astrorum peritissimus contemplator; maximas res parvis lineis reperit: temporum ambitus ventorum flatus, stellarum meatus, tonitruum sonora miracula, siderum obliqua curricula, Solis annua reverticula, idem Lunae vel nascentis incrementa vel senescentis dispendia vel delinquentis obstacula: idem sane iam proclivi senectute divinam rationem de Sole commentus est, quoties Sol magnitudine sua circulum permeat, metiatur. Hätte man diese Stelle allein, was würde man nicht von Thales Kenntnissen urtheilen? Jetzt, bey andern freylich zum Theil eben so ungültigen Zeugen und unlauteren Quellen, sehn wir, daſs es bloſse rhetorische Figuren sind. Von Mondfinsternissen wissen wir bey Thales nichts und an eine Vergleichung der Gröſse der Sonne mit ihrer Bahn ist, wie ich schon erwähnt habe, nicht zu denken. Woher hätte er den scheinbaren Durchmesser kennen müssen, und wie war es mög-

möglich? (*) Ueber die Natur des Himmels selbst lehrte er nichts bestimmtes, gewifs ist es aber, dafs er ihn, wie alle andre, für eine feste Masse hielt. Von Anaximander hingegen haben wir bestimmtere Nachrichten darüber. Er hielt den Himmel für ein Gemische aus warmen und kalten (Stob. I, 24), oder nach Achilles Tatius (in phaenom. n. 5.) für eine sich schnell bewegende Substanz von Feuernatur. Mit einem späteren Philosophen Metrodor, einem Schüler Demokrits (Plut. II, 15), soll er drey über einander stehende Sphären angenommen haben, wo in der obersten die Sonne, in der darauf folgenden der Mond, und in der untersten, wie es dort heifst, Fixsterne und Planeten sich befänden, wenn nicht zwischen den Philosophemen

(*) Jch hatte dieses schon geschrieben, als ich Bailly's Vermuthung (Gesch. d. alt. Astr. B. 2. pg. 275 fqq.) las, dafs Riccioli diese Stelle des Apulejus und die vorher angeführte aus Diogenes Laertius gemeint haben möchte, wenn er dem Thales die erste Bemerkung des scheinbaren Sonnen - Durchmessers von $\frac{1}{2}$ Grad beylegt. Bailly tadelt Riccioli mit Recht, dafs er aus so unzuverläfsigen Quellen schöpfte, besonders da Apulejus diefs nicht einmal sagt. Desto sonderbarer ift es, dafs Bailly am Ende ihm doch beypflichtet.

men dieser Männer noch ein Unterschied statt fand, den wir aus Mangel an Nachrichten nicht mehr kennen. Planeten wenigstens kannte man zu Anaximanders Zeit noch nicht, und ich erkläre die Nachricht dahin, daſs in der dritten Sphäre alle Sterne auſser Sonne und Mond sich befanden. Daſs sie aber nicht frey sich bewegten, sondern in Kreisen fest standen, durch welche sie herum geschleudert wurden, sagt uns Plutarch (II, 16). Ueber seine Meynung von der Natur dieser Körper lauten die Nachrichten verschieden. Ganz verwerflich scheint besonders Diogenes Nachricht: daſs der Mond mit einem von der Sonne entlehnten Lichte leuchten soll. Nach Plutarch (II, 20 und 25) und Stobäus (I, 26, 27) ist die Sonne 28 mal, der Mond 19 mal gröſser als unsre Erde, inwendig voll Feuer, welches durch eine Oeffnung bey der Sonne so groſs als die Erde hervorleuchte. Auch die Mondsphasen erklärt er nach Stobäus dadurch, daſs sich die Scheibe des Mondes allmählig umkehre, und die Finsternisse von beyden Körpern, wenn sich diese Oeffnung verstopfe. Bey allen diesen Hypothesen verfuhr er ganz konsequent nach seinem System, wie folgende Stelle von der Weltbildung beym Eusebius (praeparat.

evang.

evang. I, 8) nach Tiedemanns Uebersetzung (Geist der speculativen Philosophie B. I. pg. 56) noch deutlicher zeigt. „Bey Entstehung unsrer „Welt, lehrt Anaximander, sonderte sich „Wärme und Kälte, welche von aller Ewigkeit „her zeugende Kraft besitzen; das heiſst, „durch Verdünnung wurde aus jenem Mittelwe- „sen (dem Unendlichen) Feuer, durch Ver- „dickung Luft, welche beyde jener Mittel- „natur wegen sich zuerst aus ihm sich bilden „müssen. Das nehmliche geschieht auch bey „der Entstehung jeder andern Welt, weil alle „Welten durch Auflösung von den vorherge- „henden, aus der nemlichen Materie durch die „nemliche Verdickung und Verdünnung, mit- „hin auf die nemliche Weise ins Daseyn kom- „men. Hierauf setzte sich eine Flammenkugel „um die die Erde umgebende Luft, wie um den „Baum die Schaale. Aus der Luft wird durch „Verdickung Wasser, aus diesem endlich Erde. „Diese alle umgeben sich wie die Häute einer „Zwiebel, wahrscheinlich weil die Erde durch „ihre Schwere den Mittelpunkt suchte, das „Wasser als zunächst leichter um diesen Kern, „dann die Luft und zuletzt, wegen der gröſs- „ten Leichtigkeit, nahm das Feuer seinen Platz. „Nun platzte die Feuerrinde, die zerstreuten

„Bruchstücke wurden in Kreise eingeschlossen, „und diese Kreise sind es, die wir Sonne, „Mond und Sterne nennen." Es läſst sich nicht genau bestimmen, ob er bey dieser Weltbildung aus rohen Klumpen an wirkliche kreisförmige Bewegung gedacht habe, man bemerkt aber wenigstens, daſs sich die Körper so bildeten. Heeren (ad Stob. pg. 550) glaubt, daſs Anaximander durch Nebensonnen und dergleichen Erscheinungen auf den Gedanken geführt worden sey, ich halte es aber für natürliche Folge seines Systems, daſs er, wie nachher mehrere ja fast alle Philosophen, die Elemente, Feuer, Luft, Wasser und Erde als über einander stehend annahmen, und sobald er, wie dieses aus seinem System natürlich folgt, die Erde für frey schwebend und den Himmel für eine zusammenhängende Kugel ansah, aus diesen über einander geordneten Elementen durch die ebenfalls allen einleuchtende Bewegung des Himmels Kreise oder Schaalen werden muſsten, aus welchen die Körper dann leicht entstehen konnten.

Auch nach Anaximenes waren die Sterne feuriger Natur, doch so, daſs ihnen etwas erdigtes beygemischt war. Ob er einen Unterschied zwischen Planeten und Fixsternen mach-

te (ἀστρα und ἀστερες), wie aus Plutarch und Stobaeus zu folgen scheint, bleibt ungewiſs. Mond und Sonne muſste er wohl unterscheiden können, und dem Zeitalter nach auch wohl noch die Venus. Zu viel würde man aber auf alle Fälle aus den Auszügen folgern, wenn man auf ihre Autorität dem Anaximenes bestimmte Begriffe über die Planeten beymessen wollte.

Von den Kreisen sagt er bloſs, daſs der des Himmels am weitesten abstehe. Ob diese Behauptung vielleicht gegen Anaximander gerichtet ist?

Wunderbarer als alle bisher bekannten Systeme erscheinen die Philosopheme des Xenophanes über die Natur der himmlischen Körper. Seinen Grundsätzen von Verwandlung der Materie in verschiedene Körper, welche keine gänzliche Vernichtung in der Welt zulassen, getreu, suchte er sich an die Natur selbst zu halten, um Beweise dazu aufzusuchen. Daſs er dabey auf lächerliche Sagen traf, daſs z. B. eine Sonnenfinsterniſs einen ganzen Monat lang gedauert (Plut. II, 24. Stob. I, 26) und den Tag in Nacht verwandelt habe, daſs sie oft an unbewohnbaren Orten herunter falle u. d. gl., darf man wohl bey den damals dürftigen Erfahrungen nicht so genau nehmen. Man hatte und

erzählte sich oft über die Verfinsterungen sonderbare Sagen. Dahin gehört unter andern eine Nachricht des Herodot, lib. VII, die auch Bailly anführt, wo gesagt wird, daſs die Sonne damals, als Xerxes Heer auf dem Marsch war, bey heiterem Wetter am Himmel völlig verschwunden sey, und ihren Ort verlassen habe. Man braucht hier keine Kometen zu Hülfe zu nehmen, oder in Muthmaſsungen sich zu verlieren. Die Seltenheit der Sonnenfinsternisse (da man voraussetzen darf, daſs gewiſs auch noch unter den sichtbaren manche partiale unbemerkt blieb) machte es nothwendig, daſs selbst Philosophen sich auf unsichere Relationen verlassen muſsten, und wie viel Abentheuerliches mag hier nicht mit eingemischt worden seyn? Konsequent ist es übrigens allerdings nach seinem Systeme, und es zeigt, so groſs auch seine Fehlgriffe seyn mögen, einen aufmerksamen Beobachter der Natur an, wenn er behauptet, daſs die Sonne jeden Tag eine Bewegung ins Unendliche habe und daſs es uns nur dünke, als ob sie sich in einem Kreise bewege (Plut. II, 24); daſs die Sterne und unter diesen auch die Kometen (Plut. III, 2) bloſs entzündete Wolken wären, welche täglich ausgelöscht würden und des Nachts wie Kohlen leuchteten; daſs überhaupt

haupt der Auf- und Untergang nichts anders als ein Anzünden und Verlöschen sey (Plut. II, 13, Stob. I, 25); daſs Sonne und Mond von eben der Natur wären, aus feurigen Ausdünstungen entständen und daſs es so vielerley Sonnen und Monde gäbe, als auf der Erde Klimata und Zonen wären. Für alle diese Behauptungen hatte er Erfahrungen für sich. Die erste entstand aus der Beobachtung, daſs entfernte Gegenstände sich nach und nach am Horizonte zu verlieren scheinen, und die übrigen aus Bemerkungen, wie sie uns Diodor lib. 17 aufbehalten hat und wie man auch noch in unsern Tagen ähnliche machen kann. Auf dem Ida bey Troja sahen nemlich nach Diodors Bericht die, welche die Nächte dort zubrachten, daſs man die Sonne schon erblicke, ehe es noch auf der übrigen Erde helle werde. Anfangs sieht man nur hin und her zerstreute Flammen, als ob die ganze Gegend brenne. Diese Strahlen verwandeln sich nach und nach in einen groſsen Feuerklumpen, aus welchem sich endlich eine Kugel von der Gröſse eines Morgen Landes bildet. Diese Kugel wird alsdann immer kleiner aber glänzender und steigt endlich als Sonne in die Höhe (*).

Die-

(*) Vergl. Bredows Bemerkungen über eben den Gegenstand. Gen. d. Zeit 1797. pg. 307.

Dieser Betrachtungen wegen ist es daher kaum glaublich, daſs Xenophanes gelehrt haben sollte, der Mond sey bewohnt und mit Städten bebaut, wie Cicero versichert (Acad. Quaest. IV, 39).

Parmenides, sein Schüler, nahm Licht und Finsterniſs, dichtes und dünnes immer für einerley. So entstanden (wie bey den vorigen Philosophen aus den vier Elementen) aus diesen zwey Principen und aus ihren Mischungen mehrere Kreise (Stob. I, 23), von welchen die Anordnung uns nicht ganz deutlich wird. Alle umfaſste zu oberst etwas einer Mauer ähnliches, wahrscheinlich das All seines Lehrers nach der sinnlichen Vorstellung. Ueber seinen Begriff vom Himmel widerspricht sich Stobaeus (c. 23, 24, 25). Nach c. 24, wäre der Himmel der äuſserste Kreis, wie Anaximenes lehrte, nach c. 23 aber der Feuerkreis unter dem Aether und nach c. 25 die Region unter der Sonne. Heeren sucht daher (pg. 485) bey c. 23 zu ändern, und den Aether für die oberste Region am Himmel zu nehmen. Mir scheint es indessen, daſs sich Parmenides Vorstellungen besser vereinigen lassen, wenn man Stobäus Aeuſserung c. 24, die für Heerens Meynung spricht, für ein Versehn des Epitomators annimmt. Denn

auch

auch in den Fragmenten (Fülleborn pg. 51) nennt er

den Himmel um uns her und wie er ward,
und wie ihn tragend die Nothwendigkeit
befestigte und die Gestirne daran vertheilte,

wir werden aber gleich sehen, daſs diese nicht an der obersten Region vertheilt waren.

Also kam (Stob. 23) nach der begränzenden Mauer der Aether, in welchem sich der Planet Venus bewegte, auf diesem ein Feuerkreis, wahrscheinlich der der Sonne (c. 25), welche er ausdrücklich eine Ausdünstung des Feuers nennt. Ob nun zwischen diesen beyden der erste gemischte Kreis die Milchstraſse lag, ist nicht ganz deutlich. Er nennt dieselbe mehrmals eine Mischung des lockern und dichten. Sonne und Mond scheiden sich aus ihr (c. 26), jene aus dem lockeren, diese aus dem dichten Stoffe. Sonach sollte man glauben, daſs sie zwischen beyde Körper, also unter die Sonne zu stehen kommen müsse. Nur scheint diesem das eben angeführte 23te Kapitel zu widersprechen. Auf diese folgt nun der Kreis der Sterne (c. 25) *den er den Himmel nennt,* setzt Stobaeus hinzu. Diese sind ihm Stücke vom Feuer, welche durch Ausdünstungen der Erde unterhalten werden. Die Stelle des Mondes ist nicht genau

angegeben. Seines geschwinden Laufes wegen aber und aus Uebereinstimmung mit andern seines Zeitalters setzt er ihn wahrscheinlich ganz zu unterst. Er ist der Sonne an Gröſse gleich und von ihr erleuchtet. Darauf scheint auch ein Fragment zu deuten (Fülleborn pg. 93.)

Stets blickt er nach der Sonne Stralen hin,

und gleich darauf

Nur leuchtend in der Nacht und um die
Erde sich wälzend
ein geborgtes Licht.

Wahrscheinlich waren es die Flecken, weswegen Parmenides den Mond ein Gemische von Licht und Finsterniſs, von Nacht und Kälte (Stob. 26), oder nach den Fragmenten (pg. 82 ſqq.) ein *dichtes und schweres Wesen* nennt. Zunächst nach diesen Kreisen ist alles erdigt (περιγεια), wozu auch die Luft gerechnet wird (Stob. 23), die er für eine Ausdünstung oder Auswurf (ἀποκρισις) der Erde ansah.

Mit den Vorstellungen des Parmenides haben die von Heraklit viele Aehnlichkeit. Die Gestirne hält er ebenfalls für Klumpen von Feuer, welche von Ausdünstungen, aber nach seiner Voraussetzung, von den glänzenden Nahrung erhalten (Stob. I, 25). Der Himmel selbst ist feuriger Natur (Stob. I, 24). Durch Finster-

nisse

nisse und den Mondwechsel veranlaſst gab er beyden Körpern, der Sonne und dem Monde, die Gestalt eines Skaphiums (Stob. I, 26), welches, wann es sich umkehre und uns den konvexen Theil zukehre, uns das Licht entziehe. Die Sonne sey ein reineres Feuer, weil sie sich in lichteren Regionen befinde als der Mond; dieser hingegen trüber, weil er in einer minder reinen Luft schwebe, oder wie Laertius sagt, in der Nähe der Erde (προσγειοτερα). Die Sterne stehen am weitesten von uns, daher leuchten sie am schwächsten. Der Sonne schreibt er überdieſs, wahrscheinlich ihrer Bewegung wegen, Verstand zu. Die Gröſse derselben giebt er für einen Fuſs, oder, wie Laertius sagt, für so groſs an, als sie erscheine. Sie steht von uns in einer meſsbaren Entfernung, ohne daſs diese angegeben wäre. Er will damit ohne Zweifel sagen, sie stehe in keiner unendlichen Entfernung von uns. Wenn (Laert. IX, 11) die feurigen Ausdünstungen in dem Kreise der Sonne im Skaphium entzündet werden, so entsteht Tag, im Gegentheil Nacht. Durchs Licht vermehrt sich die Wärme und daher entsteht der Sommer. Bey der Finsterniſs bleibt aber viele Feuchtigkeit zurück, daher der Winter. So Laertius. Meiner Vorstellung nach kann es

nichts

nichts anders heifsen, als: Im Sommer hat die Sonne einen gröfseren Tagebogen; es wird mehr Licht von ihr abgesetzt, daher die Wärme. Im Winter sind die Nächte länger, daher Ueberflufs an Feuchtigkeit und Kälte. Laertius braucht ausdrücklich die Worte, *vermehren* und *vermindern*. Es scheint also daraus zu folgen, dafs er mit Xenophanes wirklich ein Verlöschen und Entzünden der Sonne annahm und vielleicht auch des Mondes, wovon wir aber keine Nachricht finden; er läfst nur die Körper nicht so regellos, wie sein Vorgänger, sich auflösen.

Nach Leucipp entstehen die Sterne durch die Entzündung der Haut, welche sich durch die Atomen bildet. Ihr Feuer bekommen sie durch ihre geschwinde Bewegung, die Sonne aber das ihrige von den Sternen. Dieser letzte Zusatz läfst sich nicht anders verstehen, als dafs sie aus solchen leuchtenden Atomen zusammengesetzt sey. Der Kreis der Sonne ist der äufserste, der des Mondes der Erde am nächsten. Die übrigen Kreise liegen zwischen beyden. Die Verfinsterung der Sonne und des Mondes erklärt er durch die nach Süden sich senkende Richtung der Erde (Diog. IX, 31). Die Sonne werde weniger verfinstert, als der Mond, weil sie einen grö-

gröfseren Kreis habe. Ich bekenne, dafs ich dieses nicht verstehe. Die Verfinsterung könnte entweder durch eine Bedeckung oder wirkliche Beraubung des Lichts entstehn. Sollte das erste seyn, so müfsten Sonne und Mond wirklich dunkle Körper seyn, die von einem Centralkörper erleuchtet würden, und die Erde dürfte nicht im Mittelpunkte der Welt angenommen werden. Von einer solchen Aeusserung findet sich aber in seinem ganzen Systeme nichts, vielmehr widerspricht sie demselben, weil er den Weltkörpern eignes Licht beylegt; und wie wäre das zweyte denkbar? Wie sie des Lichts durch die Neigung der Erde beraubt werden können, ist dunkel, und wahrscheinlich ein Mifsgriff der Kompilatoren.

Auf ähnliche Weise läfst Demokrit Sonne, Mond und die Gestirne durch die Kreisbewegung der Atomen und zwar blofs von Morgen nach Abend (Plut. II, 16) entstehn. Alle diese Himmelskörper sind feste feurige Massen. Die Ursachen der Sonnenwenden schreibt er der Wirbelbewegung der Atomen zu, welche diesen Körpern eingedrückt ist. Die Ordnung der Gestirne bestimmt er so, dafs er erst die Fixsterne, dann die Planeten setzt (Stob. I, 25). Nach Plutarch (II, 15) sollen Sonne, Mond und

Venus

Venus dazu gehört haben. Origenes (philosoph.) drückt die Stelle etwas anders aus. "Nach der Erde kömmt der Mond, dann die „Sonne, dann die Fixsterne. Auch die Plane„ten haben nicht einerley Höhe" (*). Seltsam, daſs er vorher der Planeten gar nicht erwähnt, und nun von ihrer ungleichen Weite spricht. Man sollte glauben, daſs er bloſs Sonne und Mond darunter verstanden habe, was höchst unwahrscheinlich ist, weil man den Planeten Venus schon kannte und auch schon Kometen, die er für ein Zusammenstoſsen mehrerer Planeten ansah, (συμφασιν πλανητων ἀϛερων Aristotel. Meteorol. I, 6). Es ist also offenbar, daſs in Origenes sowohl als in Plutarchs Stelle durch spätere Hände Veränderungen hinzugekommen sind, weil die Grammatiker Demokrits Vorstellung mit den ihrigen besser zu vereinigen hofften. Wahrscheinlicher ist es mir, daſs er dem Monde, der Sonne, den Planeten und den Fixsternen jedem der verschiedenen Bewegung wegen einen eignen Kreis gab, da er unmöglich sie in Eine Sphäre setzen konnte, wenn sie nicht einerley Entfernung haben sollten. Die dunklen Flecken des Mondes hielt er für den Schatten höher liegender Theile (Stob. I, 27), die

(*) Τους δε πλανητας ουδ' ἀυτους ἐχειν ἰσον ὑψος.

die Milchstraſse (Stob. I, 28, Plut. III, 1) für den gemeinschaftlichen Schein mehrerer Fixsterne. Diese letzte Meynung halte ich für bloſse mit der Erfahrung zusammentreffende Vermuthung, nicht für Folgen eines scharfen Gesichts, wenn sie nicht überhaupt ein Miſsverstand ist, wie wir bald sehen werden. Der vielleicht gleichzeitige Oenopides hielt die Milchstraſse für den Weg der Sonne (Achill. Tat. ad phaenom. n. 24), welchen sie erst genommen habe, ehe sie in den Thierkreis kam, mit dem fabelhaften Zusatze von der bekannten Geschichte des Thyestes.

Auch Anaxagoras nahm mehrere Elemente an. Das erste, was die Gottheit hervorbrachte, war Kreisbewegung. Durch diese sonderte sich alles, das leichte stieg empor, das schwere und feuchte fiel zu Boden (cf. Tiedem. pg. 335). Auch er hielt die Welt für eine Kugel, in deren Mitte die Erde schwebe. Auf diese folgte die Luft und den obersten Platz nahm wieder das Feuer, oder, welches bey ihm nach Aristoteles (de coelo I, 3) gleichbedeutend war, der Aether ein. Dieser Aether bewegte sich von Natur sehr schnell, und riſs durch seine Geschwindigkeit schwere Stücke von erdigter Natur, die Gestirne, los, und schleuderte dieselben

selben mit sich herum, und zwar, wie Demokrit, blofs durch eine Bewegung von Morgen nach Abend (Plut. II, 13. II, 16. Stob. I. 25). Also mufsten auch Sonne und Planeten diesem Schwunge folgen und daher in spiralförmiger Bewegung auf- und abwärts gehen, wobey die dichtere Nordluft sie abwärts drückte (Plut. II, 23, Stob. I, 26). Nach Plutarch war die Sonne selbst, nicht die Kälte, Ursache dieser in Norden zusammengedrückten Luft, welche sie, wie es scheint, durch ihre Wärme in Süden ausdehnte und nach Norden hinauf trieb. Nur wäre dadurch noch nicht erklärt, warum die Sonne immer wieder von dem südlichen Wendekreis nach Norden umkehre. Vielleicht dafs die schnelle Bewegung des Aethers und der Zug derselben nach dem obersten Theile der Himmelskuppel zugieng, und dafs dieser Zug blieb, wie sich die Erde schon senkte, und also die Welt eine schräge Richtung bekam. Doch ist dieses nur eine Vermuthung, die noch mancherley Einwendung verstattet, bey welcher ich mich aber nicht länger verweilen mag. Die Sonne hielt er für eine brennende Steinmasse, ja der Himmel selbst bestehe daraus, und werde nur durch den schnellen Umschwung erhalten (Xenoph. Memorab. Socrat. IV, 7, 7).

Diese

Diese Vorstellung schien ihm vielleicht die natürlichste, sich die Natur des Himmelsgewölbes zu erklären., und wurde nur durch einige Sagen bestätigt, dergleichen gewiſs in allen Chroniken vorkommen. Nach Plinius (II, c. 58) und Laertius (II, 12) wollte man Nachrichten von mehreren aus der Luft herabgefallenen Steinen haben, und auch noch zu Plinius Zeiten zeigte man einen solchen. Einige solche Ereignisse, besonders die Erscheinung eines Steines von beträchtlicher Gröſse, welcher in der 78ten Olympiade in Thracien niederfiel, soll Anaxagoras vorausgesagt haben. Nach Laertius (II, 8) hielt er die Sonne für so groſs, als den Peloponnes, nach Plutarch (II, 21) aber um vieles gröſser, und den Mond für bewohnt mit Bergen und Thälern. Nach Plato in der Apologie des Sokrates aber (ſ. Menag. ad Laert. II, 8) sollte man fast glauben, daſs er ihn nur eine der Erde ähnliche Masse genannt habe, dessen Flecken (Plut. II, 30) aus einer Mischung des erdigten kalten mit dem feurigen entstand. Eine ähnliche Nachricht finden wir bey Plutarch de facie in orbe Lunae, wo es ebenfalls heist, daſs nach Anaxagoras Lehre der Mond aus kaltem gemischt sey, daſs einige Theile desselben höher, die andern

niedriger liegen. Aus diesen beyden letzten Stellen sieht man zugleich, mit welchen Einschränkungen die ersten zu verstehen sind. Die Kometen sah er für zwey zugleich erscheinende Planeten an, und nach Stobaeus (c. 27) gehört er zu den Philosophen, welche nach Aristoteles (de coelo II, 13) noch mehr sublunarische Körper annahmen, aus welchen sie die Finsternisse erklärten. Besonders behaupteten sie, würden sonst nicht so viele Mondsfinsternisse statt finden können, wenn bloſs die Erde es wäre, welche das Sonnenlicht auffienge.

Ueber die Milchstraſse endlich lehrte er (Aristoteles Meteor. I, 8), daſs die Sonne das Sternenlicht verdunkle, so bald aber durch die Erde das Sonnenlicht verdunkelt werde, bemerke man das erstere, und dieses sich verbreitende Licht sey die Milchstraſse. Wenn nun dieses Demokrits Lehre ebenfalls war, wie Aristoteles ausdrücklich versichert; so hätte er nicht einmal von den kleinen Fixsternen der Milchstraſse gesprochen, sondern bloſs von den uns bekannten sichtbaren Sternen, deren Licht sich verbreitet. Von Metrodor, einem Schüler Demokrits der um gleiche Zeit lebte, sind die Nachrichten unvollständig. Allem Anscheine nach entfernte er sich nicht sehr von den Meynungen

nungen seines Lehrers. Er hielt Sonne und Erde für den Bodensatz der Luft und des Wassers Plut. III, 9., also glaubte er die Sonne in der Region der Luft, und die Erde an dem untersten Orte der Welt. Auch bey der Erklärung des Erdbebens Plut. III, 15 behauptet er, kein Körper könne sich von selbst von einem Orte bewegen, auch die Erde nicht. Die Sonne hält er aber doch für eine glühende Masse Plut. II, 20. Stob. I, 26, und den Mond von der Sonne erleuchtet Stob. I, 27. Seine Meynung von der Milchstraſse ist zwar Plut. III, 1, und Stob. I, 28 angeführt, aber schwer zu enträthseln. Sie entstehe, soll seine Meynung seyn, aus dem Vorübergang der Sonne und sey der Sonnenkreis (κυκλος ἡλιακος). Da nun die Sonne nicht den Weg durch die Milchstraſse nimmt, so müſste er mit andern geglaubt haben, daſs dieses ehedem geschehen sey. Nach Archelaus endlich war die Sonne von den übrigen Sternen nur durch ihre Gröſse unterschieden.

Wenn man nun die bisher vorgetragenen Meynungen der Philosophen mit einander vergleicht; so lassen sich über den Gang, welchen die Astronomie oder vielmehr die Kenntniſs der Weltkörper nahm, folgende Bemerkungen machen:

Von Thales bis auf Anaxagoras konnte man weiter nichts, als unvollkommene Muthmafsungen über die Natur der zwey Hauptkörper unsers Systems, über Sonne und Mond wagen. Selbst die einzelnen Angaben ihrer Gröfse sind nichts als die willkührlichsten Einfälle, wo auch nicht einmal eine ohngefähre Schätzung zum Grunde liegt. Eben so verhält es sich mit den Hypothesen über die gegenseitigen Entfernungen. Der Himmel wurde dem ersten Anblicke nach gewifs sehr nahe gesetzt und erweiterte sich allmählig, ja es war ein eignes Problem, womit sich philosophische Köpfe beschäftigten, zu untersuchen, wie weit derselbe von uns abstehe. Daher die verschiedenen Versuche, dieses zu bestimmen, von welchen wir noch in der Folge sprechen werden. Ob nun die Fixsterne zuerst und dann erst Sonne und Mond kommen sollten, oder ob die Ordnung umgekehrt war, darüber konnten sie sich nicht vereinigen. Der eine Theil fand jenes seiner Hypothese gemäfser, der andre dieses, nachdem es ihnen nemlich schien, dafs die Fixsterne ihr Licht von der Sonne oder diese es von jenen erhielt. Einen Schritt weiter kam man in der 60ten Olympiade, wenn nicht Pythagoras auch hier mit seinen Schülern verwechselt ist, und

nicht Parmenides 30 Jahre später die Entdeckung zuerst machte, daſs der Phosphorus und Hesperus Ein Stern sey. Den samischen Philosophen nennen Plinius (II, 8), Apollodor (Diog. Laert. VIII, 14) und Stobäus (I, 25). Den Parmenides aber Phavorinus (Laert. IX, 23). Seltsam war übrigens die Bemerkung des Parmenides, daſs Venus ganz zu oberst gesetzt werden müſste und dann erst die übrigen Kreise folgten.

Von der 70ten Olympiade finden wir in Parmenides und noch mehr in Demokrit und Anaxagoras aufmerksamere Beobachter der Natur und genauere Beobachtungen über Planeten, Kometen und die Milchstraſse, und man muſs sich wirklich wundern, wie Metrodor wieder zu den älteren Anordnungen der verschiedenen Sphären nach Anaximenes Lehre zurückkehren konnte. Demohngeachtet möchte ich die Aussagen der noch vorhandenen Zeugen, *daſs man Planeten gekannt habe*, nicht so deuten, als ob man schon ein förmliches System damit gemeynt habe. Dieses entwickelte sich jetzt, war aber noch nicht gleich vorhanden. Unter der Menge von Sternen bemerkte man wohl, und hatte schon einige Zeit bemerkt, daſs einige, wie Jupiter, Mars, den Ort veränderten,

 die

die Identität derselben mochte man aber wohl nicht so gleich eingesehen haben. Eben so verhielt es sich mit den Kometen. Wegen ihrer Seltenheit ist es wohl nichts auffallendes, daſs man erst um die 75te Olympiade (480. ant. Christ.) Nachrichten und Muthmaſsungen über ihre Natur findet. Der erste, von welchem wir Nachricht haben, erschien um die Zeit, nach Plinius (lib. 2, c. 25), wie Xerxes nach Griechenland übersetzte. Bald darauf beobachtete Demokrit mehrere (Aristot. Meteorol. I, 3), nach deren Verschwinden neue Sterne entstanden seyn sollten. In der 87ten Olympiade (ant. Christ. 431) erschien nach Thucydides und Plutarch im Leben Lysanders kurz vor dem Anfange des Peloponnesischen Krieges ein anderer, welcher sich 75 Tage hindurch sehen lieſs und mit einer groſsen Sonnenfinsterniſs begleitet war, und 21 Jahre darauf noch einer im Monate Januar (Aristot. Meteor. I, 6). Alle wurden für schlimme Vorbedeutungen gehalten.

Hätte man ferner die Sonnenfinsternisse zu berechnen verstanden; so würde man sie nicht jetzt noch als Vorboten einer groſsen Begebenheit angesehen haben, wie die angeführten Beweise darthun. Man konnte sie also wie Thales auf ein Jahr voraussagen, auch ihre

Ursachen

Ursachen wissen, ohne nähere Kenntnisse von der Einrichtung unsers Sonnensystems zu haben.

Noch weniger darf man aber von diesen auf die Mondfinsternisse schliefsen. Auch hier war nicht sowohl die Verdunkelung selbst, als die Ursache derselben das gröfste Räthsel. Bey Verfinsterungen der Sonne sahe man wohl, dafs sie zur Zeit des Neumondes fielen, dafs also der Mond dieselbe bedecke. Aber die häufigen Mondsfinsternisse, wie liefsen sich die erklären? Es gehörte offenbar viele Erfahrung und manche Proben dazu, ehe man sich völlig überzeugte, dafs der Erdschatten allein dergleichen hervorbringen könne. Deswegen kam Anaxagoras und andre auf den Gedanken von noch mehr dunklen uns unsichtbaren sublunarischen Körpern.

Diese Gründe veranlassen mich daher, dafs ich unter dem Namen von Planeten (von πλανομαι erro), der Etymologie des Worts gemäfs, nur noch blofs im allgemeinen fortrückende, wandelnde Sterne verstehe, wozu nach den oben angeführten Nachrichten auch die Kometen und Anaxagoras sublunarische Körper zu rechnen wären, dafs also die würkliche Entdeckung und Anordnung des Planetensy-

stems in Griechenland, die Venus ausgenommen, nicht über die Zeiten Platos hinaufgesetzt werden dürfte.

Diese Vermuthungen werden noch durch das Zeugniſs eines Mannes bestätigt, der die alten Nachrichten mit mehr Sorgfalt benutzte, als manche späteren Schriftsteller, auf dessen Urtheil man sich also verlassen kann. Dieser Mann ist Seneka. Demokritus, sagt er, (quaest. natur. lib. 7, c. 3) subtilissimus antiquorum omnium, suspicari ait se, *plures stellas esse quae currant; sed nec numerum illarum posuit, nec nomina, nondum comprehensis quinque siderum cursibus.*

Ueber Demokrits und Anaxagoras Vorstellungen von der Milchstraſse macht Aristoteles die gegründete Erinnerung, daſs sie ein gröſster Kreis sey und immer bey denselben Sternen bliebe. Es ist dieses, dünkt mich, ein neuer Beweis, daſs es noch an sorgfältigen Beobachtungen fehlte.

Siebenter Abschnitt.

Vom Kalender.

Wir haben oben gesehen, daſs schon zu Hesiods Zeiten 30 Tage des Monats bekannt waren. Daher die Bemerkung des Diogenes Laertius (I, 24), daſs Thales zuerst den letzten Tag des Monaths den 30ten genannt habe, irrig ist, oder zu seinen gewöhnlichen Miſsgriffen gehört. Er versichert gleich darauf (I, 58), Solon habe den 30ten den letzten und ersten zugleich genannt. Diese Angabe wird von mehreren Schriftstellern bestätigt. Plutarch sagt (vit. Solon.), Solon (*) habe bemerkt, daſs die Monate nicht richtig eingetheilt wären, und daſs die Bewegung der Sonne und des Mondes nie, weder beym Auf- noch beym Untergange zusammenträfen, so daſs oft in demselben Tage der Mond die Sonne noch erreiche und vor ihr vorbeygehe. Diesen Tag habe er deswegen ενην και νεαν, den alten und neuen genannt, weil er den Theil des Tags vor dem Zusammentreffen mit der Sonne zum alten, den übrigen zum neuen

(*) Er lebte Ol. 46. ant. Christ. 596.

neuen Monat gerechnet habe. Nach dem zwanzigsten Tage habe er nichts mehr hinzugefügt, sondern nach und nach wieder abgezogen, so wie er das Licht des Mondes sich verändern sah. Im ganzen läſst sich wohl nicht an der Aechtheit dieser Nachricht zweifeln, daſs sie aber in allen einzelnen Punkten richtig sey, läſst sich auch nicht beweisen. Offenbar ist es, daſs er die Art, wie Hesiod schon zählt, beybehalten habe, und beybehalten muſste, wenn er verstanden seyn wollte. Es könnte sich in die Lebensbeschreibung des Mannes, wo Plutarch Didymus, Kratinus und Heraklides als Quellen und Gewährsmänner anführt, leicht Räsonnement mit eingeschlichen haben, das davon gesondert werden müſste. Ich vermuthe also, daſs es bloſs die Benennung des alten und neuen, und die damit entstandene Verbesserung der alten rohen Eintheilung war, welche wir Solon zum Verdienste anrechnen können. Auch Proklus (in Tim. Platon. pg. 25) glaubt, daſs das ενη και νεα nichts anders heiſsen könne, als Solon habe bemerkt, daſs nicht jedem Monate, welchen man schon vorher in 30 Tage theilte, diese Anzahl zukomme. So genau als nun Proklus die Sache nimmt, darf man wohl Plutarchs Aeuſserung nicht erklären. Nach dem

dem Sinn der Worte beobachtete er nur, daſs die Konjunktion noch an demselben Tage sich ereigne, daſs sich also der Mond nicht nach dem Auf- und Untergange der Sonne richte, und man also das Phänomen nicht immer am Horizonte bemerken könne.

Eine andere mit dieser aber verwandte Einrichtung der Griechen zu Solons Zeit, lehrt Herodot. Ich setze das menschliche Leben, läſst er Solon in einer Unterredung mit Krösus sagen, auf 70 Jahre. Diese enthalten 25200 Tage, wenn der Schaltmonat ausgelassen wird. Schaltet man aber denselben ein Jahr ums andre ein, daſs die Jahreszeiten (ὥραι) wieder eintreffen; so giebt dieses in 70 Jahren 35 Schaltmonate oder 1050 Tage. An einem andern Orte wiederholt er dieses (lib. II). Die Aegypter, sagt er, verfahren bey ihrer Eintheilung des Jahres klüger als die Griechen, wie mich dünkt. Indem die letzten allemal im dritten Jahre, das heiſst, zwischen dem zweyten und dritten der Jahreszeiten wegen einen Monat einschieben. Die Aegypter aber haben 12 Monate jeden zu 30 Tagen, hängen aber den 360 Tagen jedes Jahr noch 5 Tage an. Daſs dieses Jahr von 360 Tagen noch in der 97ten Olympiade galt, zeigt Petavius (Var. diss. IV, 7) an einer Stelle

des

des Aristophanes in den Wolken, wo einer sich beklagt, daſs er seine Zinsen nach dem Mondswechsel bezahlen müsse, und wobey die Hesiodische Art nach der Ab- und Zunahme des Monds zu zählen vorkömmt, aber doch auch der 20te und 30te genannt wird. Auch Geminus versichert (element. astron. c. 6), daſs die Alten die Monate zu 30 Tagen und überdieſs noch Schaltmonate angenommen hätten. *Da man aber schon durch den ersten Anblick* (eigentlich durch die Erscheinungen am Himmel) *fährt er fort, die Wahrheit bald entdeckt* (ταχεως δε ὑπο του φαινομενου ἐλεγχομενης της ἀληθειας), *weil Tage und Monate nicht mit dem Monde, und die Jahre nicht mit der Sonne übereintreffen; so suchte man eine Periode, in welcher diese Uebereinstimmung stattfand. Die Zeit dieser Periode aber enthält ganze Tage, ganze Monate und ganze Jahre. Sie setzten daher zuerst die Periode von 8 Jahren fest.* Censorinus sagt in der schon oben angeführten Stelle c. 18 dasselbe: Annos civiles sic statuerunt, ut intercalando facerent alternos XII mensium alternos XIII utrumque annum separatim vertentem; junctos ambos annum magnum vocantes. Idque tempus τριετηριδα appellabant, quod tertio quoque anno

anno intercalabatur, quamvis biennii circuitus et revera διετηρες esset. Postea cognito errore hoc tempus duplicarunt et τετραετηριδα fecerunt.

Das Resultat aus diesen Stellen ist folgendes: Solon bemerkte, daſs die Bewegung des Mondes nicht mit den Tagen gleich war, und dieses gab ihm die Veranlaſsung zu der Benennung des alten und neuen. Wenn der synodische Monat zu 29 Tagen, 12 Stunden, 44 Minuten, 3 Sekunden und 10 Tertien angenommen wird und man setzt, daſs der Neumond zugleich mit Sonnenaufgang eintritt; so wäre dieses der 30te. Den folgenden Monat würde der Mond nicht wieder mit Aufgang der Sonne, sondern erst 12 Stunden später gegen Abend mit derselben zusammentreffen. So läſst sich nun auch die Erklärung des Censorinus verstehen, daſs der Mond einmal ums andre am 30ten aufgehe. Nur muſs man dabey *seine* Erklärung von der Tradition selbst unterscheiden. Er erklärte die Nachricht nach seinen Begriffen und setzte dabey unvermerkt seine eignen Ideen, besonders die Bemerkung, daſs der synodische Monat ohngefähr $29\frac{1}{2}$ Tag betrage, hinzu. Die ungeübten Beobachter entdeckten dieses nicht sobald. Geminus versichert,

chert, daſs man den Tag Neumond genannt habe, an welchem der Mond wirklich neu erscheine, (φαινεται) und den δευτερα, wo man ihn das zweytemal erblickte. Die Mitte des Monats hieſs in dieser astronomischen Rücksicht διχομηνια. Von der rohen Art, wie beobachtet wurde, giebt uns Arat (phaenom. v. 733 – 739) einen Begriff: *Wenn der Mond mit seinen Hörnern noch klein am Abendhimmel erscheint, lehrt er uns, daſs der Monat beginne. Wenn aber sein Glanz so stark ist, daſs er zuerst Schatten wirft, so geht es auf den vierten Tag los. Am achten ist er halb erleuchtet, mitten im Monate aber ganz. Stets aber zeigt er durch seine wechselnde Phasen, welcher Tag des Monats es sey.*

Aus dieser ganzen Darstellung sieht man also, daſs man sich um Solons Zeit in Bestimmung des Jahres noch mehr an den Mond als an die Sonne hielt, indem man bemerkte, daſs 12 solcher Monate ohngefähr die Jahreszeit wieder herbey führten. Denn 70 Jahre geben wirklich nach Solon's Angabe 25200 Tage, und die Schaltmonate 1050. Dieses würde zusammen eine Summe von 26250 Tagen machen. Von einer förmlichen Einschaltung aber, wie sie nachher eingeführt wurde, ist hier die Rede nicht.

Auch

Auch darf man endlich nicht, wie einige wollen, auf Censorinus Veranlaſsung das dritte Jahr zum Schaltjahre machen. Petavius giebt sich Mühe, diese Einwürfe zu entkräften (Var. dissert. IV, 3), besonders durch Stellen aus Aristophanes, wo von den olympischen Spielen behauptet wird, daſs sie im Anfange des fünften Jahres gehalten würden. Doch sind die Einwendungen überhaupt von keiner Erheblichkeit.

Wenn nach den Zachischen Sonnentafeln (pg. 36. explicat.) das tropische Jahr zu 365 Tagen, 5 Stunden, 48′, 48″ angenommen wird, und das synodische Mondenjahr 354 Tage 8 Stunden 48′, 38″; so ist der Unterschied beyder 10 Tage, 21 Stunden, 0′, 10″. Dieser giebt in zwey Jahren 21 Tage, 18^h, 0′, 20″, folglich fehlt zu 30 Tagen, wenn man nach Solon in der Zeit noch einen Monat einschalten wollte, und den synodischen Monat zu 29 Tagen 12 Stunden 44′, 3″ annimmt, ohngefähr $8\frac{1}{4}$ Tag, oder eigentlich nur 7 Tage, 18^h, 43′, 43″. Diesen Irthum muſste man nun bald entdecken und daher sagt Censorinus (c. 18) habe man die Periode verdoppelt und eine vierjährige daraus gemacht. Er bemerkt zugleich, daſs diese Einrichtung auch um deswillen bequemer geschie-

schienen habe, weil das Jahr aus 365¼ Tag bestehe und der Bruch in vier Jahren wieder einen ganzen Tag betrage. Die Mondsperiode paſste aber hierzu nicht gut, und darüber schweigt Censorinus. Doch ehe wir weiter gehen, wollen wir die Art der Einschaltung nach Geminus untersuchen, wie sie in dieser Periode gewöhnlich war.

Zuerst (Gemin. elem. astron. c. 6) machte man die 8 jährige Periode. Diese enthält 99 Monate, 3 Schaltmonate und 2922 Tage. Man bestimmte das alles so: Da das Sonnenjahr 365¼, das Mondenjahr aber 354 Tage enthält, so nahm man von beyden den Ueberschuſs 11¼ Tag. Dieser beträgt in 8 Jahren 90 Tage oder 3 Monate. Um so viel würde also in 8 Jahren fehlen, wenn man alle Erscheinungen des Himmels erklären wollte. Um daher zu bewürken, daſs die Feste nach dieser Zeit wieder in dieselbe Jahreszeit fallen, setzte man diese 3 Monate hinzu. Damit aber so viel möglich Gleichförmigkeit erhalten würde; beschloſs man, von den 3 Schaltmonaten den ersten im 3ten Jahre (nach Ablauf von zweyen), den zweyten im 5ten oder nach Ablauf des vierten, und den 3ten im 8ten Jahre hinzuzufügen.

Da

Da der Ueberschuſs in zwey Jahren 21 Tage 18 Stunden beträgt: so wären, wenn man hier 30 Tage einschaltete, 8 Tage 6 Stunden zu viel hinzugekommen. Es dürften also nach vier Jahren nur 13 Tage 12 Stunden hinzukommen. Sie supplirten aber von neuem 30 Tage, also 16 Tage 12 Stunden zu viel. In den 3 folgenden Jahren bis zum siebenten waren Sonne und Mond nun um 32 Tage 15 Stunden von einander, man schob aber die letzten 30 Tage ein, folglich wieder 13 Tage 21 Stunden mehr als man sollte. Da nun aber in dem letzten Jahre wie gewöhnlich wieder ein Unterschied von 10 Tagen 21 Stunden dazu kam, so trafen beyde Gestirne in 8 Jahren bis auf einen Unterschied von 2 Tagen 23 Stunden 58 Minuten 40″ zusammen. Die 3 Schaltmonate betragen aber nicht 90, sondern eigentlich nur 88 Tage 2 Stunden 12 Minuten, und der Unterschied des Sonnen- und Mondenjahrs in dieser Zeit nur 87 Tage. Man hätte sich daher hier nur um 1 Tag, 2 Stunden und einige Minuten geirrt, wenn das Jahr durch wirkliche Observationen bestimmt gewesen wäre.

Wenn es also bloſs darauf ankäme, fährt Geminus fort, eine Uebereinstimmung der Jahre zu suchen, so würde diese Periode hinrei-

 chen.

chen. Aber Tage und Minuten sollten auch mit dem Monde übereintreffen. Der Mondenmonat beträgt genau genommen $29\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{33}$ Tag; In einer Oktaeteride aber sind 99 Monate mit den Schaltmonaten, man bekam also durch Multiplikation dieser Zahlen $2923\frac{1}{2}$ Tage. Acht Sonnenjahre (zu $365\frac{1}{4}$) geben aber in der Zeit 2922, also einen und einen halben und in 16 Jahren 3 Tage Differenz. Dieses würde in 160 Jahren aufs neue 30 Tage betragen, und es mufste daher in 160 Jahren ein Schaltmonat weggelassen werden.

Folgende Tabelle wird das bisherige deutlicher darstellen.

Das Sonnen- und Mondjahr giebt einen Unterschied

	nach Geminus		nach jetzigen Begriffen		Unterschied
in einem Jahr	10 Tage	$21^{h}, 17', 24''$,	10 Tage	$21^{h}, 0', 10''$,	$0^{h}, 17', 14''$
in 8 Jahren	87 —	$2^{h}, 19', 12''$,	87 —	$0^{h}, 1', 20''$,	$2^{h}, 17', 52''$
3 Schaltmon. geben in der Zeit	88 —	$14^{h}, 10', 54''$,	88 —	$14^{h}, 12', 9''$,	$0^{h}, 1', 15''$
Man schaltete also zu viel ein	1 —	$11^{h}, 51', 42''$,	1 —	$14^{h}, 10', 49''$,	$2^{h}, 19', 7''$
in 16 Jahren	174 —	$4^{h}, 38', 24''$,	174 —	$0^{h}, 2', 40''$,	$4^{h}, 35', 44''$
6 Monate geben in der Zeit	177 —	$4^{h}, 21', 48''$,	177 —	$4^{h}, 24', 18''$,	$0^{h}, 2', 30''$
Ueberschufs	2 —	$23^{h}, 43', 24''$,	3 —	$4^{h}, 21', 38''$,	$4^{h}, 38', 14''$
160 Jahre	1741 —	$22^{h}, 24', 0''$,	1740 —	$0^{h}, 26', 40''$,	1 Tag $21^{h}, 57', 20''$
60 Monate	1771 —	$19^{h}, 38', 0''$,	1771 —	$20^{h}, 3', 0''$,	$25'$
Fehler in 160 Jahren	29 —	$21^{h}, 14', 0''$,	31 —	$19^{h}, 36', 20''$,	1T, $22^{h}, 22', 20''$

Aber auch diese Verbesserung reichte nicht hin, weil man bey dem Mondenmonat 25 Sekunden zu viel angenommen hatte; und man mufste oft schon in 16 Jahren 4 Tage statt 3 einschalten.

Wenn man diese Bemerkungen mit den noch vorhandenen Nachrichten vergleicht, so scheint zu folgen, dafs die Griechen von Solons Zeit an bis auf die 60te Olympiade nur die unvollkommene Einschaltung nach zwey Jahren kannten und diese (*wann* wissen wir nicht) nach und nach in die vierjährige umänderten. Beyde waren, um die Jahre mit den Jahreszeiten in Uebereinstimmung zu bringen, so ziemlich hinreichend. Hätte man nun einen bestimmten Anfangstermin gehabt; so hätte man diese unvollkommene Zeitbestimmung bald bemerken müssen. Es zeigt aber dieses aufs neue, dafs man sich darum nicht bekümmerte. Nun traten Matricetas (*) und Kleostratus auf, und erfanden die 8 jährige Periode. Da aber durch die Länge der Zeit auch diese wieder von der Wahrheit abwich; so brachte man auch hierbey wieder Verbesserungen an, deren Geminus gedenkt, ob wir gleich nicht wissen, wann und von wem es geschehen ist. Vielleicht waren es Harpalus, Nau-

(*) Nach Theophrast de signis aquarum et ventorum. cf. Fabric. biblioth. graec. L. III, V.

Nauteles, Mnesistratus und andre, welche nach Kleostratus sich mit dieser Periode beschäftigten (Censorin. c. 18).

Es versuchten unterdessen andre Männer andre Perioden, und unter diesen wird besonders Demokrit genannt, welcher eine von 82 Jahren mit ohngefähr 28 Schaltmonaten erfand (Censorinus l. c.).

82 Jahre betragen 841 Tage, 18^h, $40'$, $13''$
28 Schaltmonate geben
nach unsrer Rechnung 826 — 20^h, $33'$, $24''$
also 14 Tage, 22^h, $6'$, $49''$ zu wenig. Wenn man aber 30 Tage für den Monat annimmt, oder 840 Tage in 82 Jahren; so kömmt Demokrits Hypothese der Wahrheit bis auf einen Tag nahe, zeigt aber auch aufs neue, daſs selbst Demokrit noch keine genauere Erfahrungen und Bestimmungen des Sonnenjahrs, und dessen Anfang hatte, sonst hätte er bey den 30 Tagen, welche er für den Monat annahm, wenigstens eine dem Meton ähnliche Vertheilung machen können. Sie wurde daher auch gar bald vergessen und kam überhaupt in Griechenland nie recht in Gebrauch.

Da also diese Perioden (Gemin. c. 6) zu allerley Irthümer führten; so setzten Euktemon, Philipp und Meton ohngefähr am Ende des ge-

genwärtigen Zeitraums die 19 jährige Periode fest (*). Nach dieser sind in der Zeit 6940 Tage und 235 Monate mit den Schaltmonaten. Der letzten sind 7, und unter den 235 sind 110 unvollständige (κοιλοι, cavi) und 125 volle (πληρεις), das Jahr selbst aber betrug $365\frac{5}{19}$ Tage. Sie setzten aber nicht immer abwechselnd einen vollen und einen unvollkommenen Monat, sondern manchmal 2 volle hinter einander. Dieses konnte in der Oktaeteride nicht statt finden. Der Grund dieser Vertheilung war folgender: Sie nahmen die 235 Monate alle zu 30 Tage an, dieses gab aber 7050 Tage. Um nun 6940 herauszubringen, nahm man so viel unvollkommene Monate jeden zu 29 Tage an, als die Differenz beyder Zahlen beträgt, d. h.

110.

(*) Sonderbar, daſs im Geminus nur Euktemon und Philipp genannt sind, und der bekannteste Erfinder derselben Meton ausgelassen ist. Ueber Metons Erfindung sehe man Salmasius ad Solin. pg. 519. Petavius II, 9 de doctr. temporum, unter den Quellen Aristophanes in avibus. v. 998, Arat v. 753, die Scholiasten bey diesen Stellen, und auch Diodor lib. II, pg. 305. vergl. Fabric. bibl. Graec. lib. III, 5, wo man auch noch die übrigen minder bekannten Astronomen und Stellen der Alten erwähnt findet, wo ihre Namen vorkommen.

110. Der Gleichförmigkeit wegen nahm man alle 63 Tage einen Tag weg, welches nicht immer der 30te seyn durfte. Nach unsrer Rechnung würden in den 19 Jahren 206 Tage, 15 Stunden, 3′, 10″ zu ergänzen seyn. Sieben Monate gaben aber 206 Tage, 13^h, 8′, 21″, also fehlten hier nur 1 Stunde, 54′, 49″.

Die Länge des Jahrs wurde also durch einen Cyklus bestimmt. Wie viel Tage Kleostratus dafür angenommen habe, weiſs man nicht. Geminus spricht nur im allgemeinen von der achtjährigen Periode und scheint zu glauben, daſs man es auf 365¼ gesetzt habe. Da er aber Kleostratus nicht nennt, die Periode für unvollkommen erklärt und mehr auf astronomische Entwickelung als historische Erörterungen des Gegenstandes ausgeht; so wäre es nicht unmöglich, daſs wir auch noch bey Kleostratus 360 Tage annehmen dürften. Diese kommen aus den 99 Monaten heraus, wenn man jeden zu 30 Tage rechnet. Er hätte sich freylich jedes Jahr um mehr als 5 Tage geirrt, doch war es gegen Solon immer schon eine Verbesserung, der in zwey Jahren um 21 Tage fehlte.

Diese Vermuthung, so wenig ich sie auch durch historische Gründe zu unterstützen vermag, schlieſst sich sehr gut an die folgenden

 Hypo-

Hypothesen an. Man bemerkt dadurch ein allmähliges Fortschreiten und eine Annäherung zu vollkommeneren Kenntnissen, statt daſs man, wenn Kleostratus das Jahr schon zu 365¼ Tag angenommen haben sollte, Lücken und unwahrscheinliche Sprünge in den Forschungen und Entdeckungen der Männer bemerken würde, welche sich mit ihrer übrigen Bildung nicht gut vereinigen lassen. Demokrits Jahr giebt Censorinus nicht an, aus dem magnus annus (so heissen die bisher erwähnten Perioden) aber würde es 362 Tage, 22^h, 14′, 38″ seyn, also 2 Tage, 7 Stunden, 34′, 10″ zu klein. Harpalus setzte es auf 365 Tage, 13 Stunden, also 7 Stunden 11′, 12″ zu groſs; Oenopides auf 365 Tage, 8 Stunden, 56′, 56″; 3 Stunden, 8′, 8″ zu groſs; Meton und Euktemon endlich auf 365 Tage, 6 Stunden 1′, 53″; oder 13′, 5″ zu groſs.

Hier ist es nun noch nöthig, die Unmöglichkeit zu zeigen, daſs den Alten bey der Bestimmung des Jahrs kein andrer Weg als der genannte durch einen Cyklus übrig blieb.

Daſs man nicht darauf verfallen darf, das tropische Jahr durch das siderische zu finden, hat schon Riccioli (Almag. nov. I, 3, 15) und vor ihm Kopernikus und Tycho gezeigt. Noch

mehr

mehr aber empfanden die alten Astronomen, denen es an den dazu nöthigen Hülfsmitteln fehlte, die Schwürigkeiten, und Hipparch und Ptolemäus erklären es geradezu für unmöglich.

Der zweyte Weg wäre durch sorgfältige Beobachtung des Aequinoktiums. So lange aber die Möglichkeit noch nicht dargethan werden kann, wie man den Aequator bis auf einen kleinen Unterschied finden konnte, läſst sich hierüber auch nichts mit einiger Zuverlässigkeit behaupten. Simplicius (ad Aristot. de coelo lib. II, sect. 46) bezeugt zwar, daſs Alkmaeon und Menon (wahrscheinlich Meton) die Nachtgleichen beobachtet hätten. Da aber weiter nichts von diesen Observationen bekannt ist, so läſst sich mit Grunde zweifeln, daſs irgend ein Gebrauch davon gemacht werden konnte.

Es bleiben also bloſs die Solstitien noch übrig, auf deren Bestimmung am Ende auch alle andre Beobachtungen zurückgeführt werden muſsten. Aber auch dieses hatte nicht geringe Schwürigkeiten. Villebrordus Snellius sagt noch (Ricc. Alm. nov. P. I, pg. 132): Herculei esse laboris, vitare in Solstitio errorem quadrantis diei. Dasselbe ist auch meiner Meynung nach Ptolemäus oder vielmehr Hipparchs Bemerkung (Ptolem. Alm. lib. III, 1. pg. 60).

 Man

Man kann sich, heiſst es hier, *bey Beobachtung nicht gut an die Solstitien halten. Denn ich glaube, daſs es nicht möglich sey, daſs ich oder Archimed im Beobachten oder im Rechnen nicht um ¼ Tag fehlen sollten.* So übersetzt auch Petavius (*), und der Zusammenhang giebt auch den Sinn. Er will nemlich beweisen, daſs die Nachtgleichen dazu tauglicher wären. Riccioli läſst ihn freylich etwas ganz anders sagen. Er übersetzt (**): Sed in solstitialibus spero nec nos nec Archimedem in observatione et calculo ad quartam usque diei partem errasse. Ich zweifle aber, daſs das Wort ἀπελπιζω in der Bedeutung von spero ächt griechisch ist.

Die älteste Observation, und man merke wohl, nur eine einzige, nicht zwey korrespondierende, ist von Meton, dessen Lehrer Phaeno schon ähnliche Beobachtungen angestellt hatte. Man vergleiche Theophrasts oben angeführte Stelle, und Fabricius (l. c.). Ptolemäus sagt (Lib. 3, 1. pg. 62), sie sey nur ganz flüchtig und grob und er wolle sie nur des Alterthums wegen

(*) De doctrina tempor. l. IV, 25. T. I. pg. 189.

(**) Αλλ', ἐπι μεν των τροπων οὐκ ἀπελπιζω και ἡμας και τον Ἀρχιμηδη και εντη τηρησει και εντω σιλλογισμω διαμαρτανειν και εὡς τεταρτου μερους ἡμερας.

wegen anführen. Für die Zeit der Beobachtung giebt er den 21 Phamenoth an, an welchem sie frühe zu Athen gemacht worden sey, ohne das aegyptische Jahr weiter zu bestimmen. Es ist also offenbar dieselbe, von welcher nach Diodor die Metonische Periode anfieng, so dafs der von Ptolemäus angegebene Tag mit dem 13 des Monats Scirrophorion übereinkäme. Petavius (lib. I, 26) nimmt zum Jahr das 4282te der Julianischen Periode an. Diefs wäre 432 Jahre vor unsrer Zeitrechnung, den 27ten Junius frühe 6 Uhr, oder nach Diodor das erste Jahr der 86ten Olympiade.

Zum Beweise, dafs sie nicht genau ist, wird folgende Erörterung hinlänglich seyn:

Nach dem Berliner astronomischen Jahrbuche wäre am 20ten Junius 1798 die Sonnenhöhe am Mittage = 60°, 56, 30; dieselbe Höhe von 1797 = 60°, 56, 33. Die Höhe den 21ten Junius 1798 aber 60, 56, 37. Folglich wäre die Höhenänderung zwischen dem 20ten und 21ten Junius 1798, 7″; zwischen dem 20ten 1797 aber und dem 20ten 1798 nur 3″. Daraus fände man das Sonnenjahr zu 365 Tagen, 10^h, 17′, 8″. Es scheint überhaupt aber, dafs es Meton nur mehr darum zu thun war, den Tag der Sonnenwende zu wissen, als die Grö-

fse

fse des Jahrs auf dem Wege zu finden. Wir wollen aber seine Observation noch genauer untersuchen, zum Beweise, wie schwer es ihm seyn mufste, das Solstitium in Stunden anzugeben.

Die Veränderung der Abweichung ist bekanntlich sich nicht immer gleich. Ich nehme für 24 Stunden 24″ dafür an, ob sie gleich oft noch weniger beträgt, der Irthum also noch gröfser seyn müfste. Athen, wo Meton beobachtete, lag unter 37°, 40′ der Breite, folglich war die Aequatorhöhe 52°, 20′. Die gröfste Abweichung der Sonne zur Zeit des Solstitiums wäre gewesen 23°, 45′ (so grofs setze ich nemlich die Schiefe der Ekliptik für die damalige Zeit). Diefs gäbe die gröfste Sonnenhöhe 76°, 5′ und die Schattenlänge am Mittage, den Gnomon zur Einheit angenommen, = 0,2477837. Da die Sonne diese Höhe aber schon frühe um 6 Uhr erreicht haben sollte; so mufste die Abweichung am Mittage selbst 23, 44, 42 und die Höhe 76, 4, 42 seyn, und am 27ten Junius war die Abweichung 23, 44, 54, die Höhe 76, 4, 54. Die verschiedenen Schattenlängen für beyde Mittage aber waren

= 0,2478783 den 26ten Junius und
0,2478171 am 27ten

Also beyde nur um 612 unterschieden. Diefs

betrü-

betrüge, wenn man den Gnomon zu fünf Fuſs annimmt, kaum $\frac{3}{100}$ einer Linie. Diese Kleinigkeit konnte Meton wohl schwerlich am Gnomon entdecken. Es ist mir daher auch unerklärbar, wie er bemerken konnte, daſs das Solstitium frühe einfiel, wenn ihn sein Cyklus nicht etwa darauf führte. Nimmt man nun mit Riccioli die 24 stündige Veränderung der Abweichung 15″ an; so würde ein Fehler von 16″ in der Beobachtung einen ganzen Tag: 8″ einen halben, und 4″ ein Viertel desselben betragen, nicht zu erwähnen, daſs Parallaxe, Refraktion und Halbschatten den Irthum noch sehr vermehren konnten.

So ausgemacht es nun ist, daſs man jetzt noch unmöglich durch Hülfe wirklicher astronomischen Beobachtung die Zeit finden konnte; so ist es doch ganz gewiſs, daſs man alle Jahresrechnung in Griechenland von dem Solstitium anfieng, und daſs man also es nicht wagte, die Nachtgleichen zu benutzen. Beweise kann ich hier auſser den genannten Gründen nicht beybringen. Alle Einrichtungen der folgenden Zeit, die man findet, sprechen aber dafür, und die Heliotropia und Horoscopia von Anaximander, Harpalus, Demokrit, Meton und andern sind offenbar weiter nichts, als

Gno-

Gnomonen über horizontalen Ebnen, wie die Obelisken zu Rom, woran man die Schattenlängen an den verschiedenen Tages- und Jahreszeiten und also auch den Anfang des Jahres bemerkte, und sie zu öffentlichem Gebrauche aufstellte (*).

Petavius stöſst sich an den Ausdruck θερινος und findet keinen Sinn in Salmasius Erklärung, daſs man eine eigne Einrichtung der Art für die Sommer-Sonnenwende gehabt habe, daſs überhaupt kein Gebrauch davon für den Landmann, welcher sich wohl nicht so genau um die Zeit der Sonnenwende bekümmert habe, abzusehen sey. Sie wären im Gegentheil weiter nichts, als Instrumente, die Tageszeit an dem Schatten zu finden, und vielleicht eine Art Aequinoktialuhr. Auf diese letzte Idee bringt ihn vorzüglich der Ausdruck θερινος. Sie mögen immerhin, wie ich ebenfalls zugebe, die Stellen der Uhren vertreten haben. Es standen dergleichen an öffentlichen Orten, wie die Stelle des Aristophanes zeigt; dieſs ist aber noch kein Beweis, daſs man sie nicht auch zu anderm Gebrau-

(*) Statt aller einzelnen Citate, worin derselben gedacht wird, verweise ich auf Salmasius ad Solin. pg. 519 ſqq. und auf das, was Petavius dagegen erinnert Var. Diss. l. VII, 8.

Gebrauche benutzt habe. Unserm Landmanne wäre freylich ein Instrument der Art unnöthig, nicht aber dem Griechen, welcher weiter keinen Kalender hatte, an welchen er sich bey seiner Feldarbeit halten konnte. Eben die öffentliche Aufstellung spricht für einen solchen Gebrauch. Welche Schwürigkeiten und welche Unvollkommenheiten würden dagegen Aequinoktialuhren nicht gehabt haben, da die dazu nöthige Aequatorhöhe noch so wenig bekannt war? Der Ausdruck θερινος beweiſst übrigens nur so viel, daſs man nur das Sommersolstitium daran bemerkte, weil dasselbe zum praktischen Gebrauche, um den Anfang des Jahres daran zu zeigen, hinlänglich war, ob wir gleich im Ganzen die Einrichtung nicht kennen. Mit demselben waren nun auch auſser allem Zweifel die Verzeichnisse des Auf- und Untergangs der Gestirne, die allgemein bekannten parapegmata verbunden, von welchen man ebenfalls behaupten könnte, daſs sie dem Landmanne nicht nützlich gewesen wären. Daſs Demokrit, Meton und andre, welche einen Cyklus erfanden und heliotropia aufstellten, dergleichen Tafeln hatten, sehen wir noch aus den vorhandenen Verzeichnissen bey Geminus, Ptolemäus und Plinius. Der Grieche konnte sie bey seinen wan-

delbaren

delbaren Monaten unmöglich missen, wenn er für seine Feldarbeit nur einigermaſsen feste Punkte das Jahr hindurch suchte, die wir durch das Datum unsers Kalenders leicht wissen können. Die Untersuchung über die Monate selbst muſs ich übrigens bis in den folgenden Zeitraum versparen, da wir in dem jetzigen zu wenige Nachrichten haben, aus welchen sich der gegenwärtige Zustand erkennen lieſse.

Dritte Periode.

Von Sokrates Tod bis auf Eratosthenes.

Erſter Abschnitt.

Meynungen der Philosophen.

Nach allen bisherigen Versuchen stand in der 87sten Olympiade im Anfange des Peloponnesischen Krieges (ant. Chr. 432) (*) Plato auf. Er widmete sich vorher der Dichtkunst. Da die damalige Sprache überhaupt, selbst die der Philosophen, noch zu bilderreich war; so war es ganz natürlich, daſs er seine Dichtervorstellungen

(*) Tiedemann pg. 63. B. 2.

lungen beybehielt, wie er durch Sokrates zum Studium der Philosophie geführt wurde. Auch er unternahm nach Sokrates Tod Reisen und zwar auch nach Aegypten. Aber hier scheint es, sagt Tiedemann, fand er nichts von Erheblichkeit, wenigstens enthält seine Philosophie nichts, was aus griechischen Quellen nicht Ableitung erlaubte; nur seines Geistes Ton hat höchstens durch Aegyptens Hierophanten Umstimmung erlitten. Die Annäherung zu einem Emanationssystem, den Hang zur Schwärmerey und zu Mysterien mochte er ihnen vielleicht verdanken. Von hier gieng er nach Italien, um die Pythagoräer kennen zu lernen. Ihre Sprache und Denkart, welche mit der Aegyptischen viel ähnliches hatte, mufste bey einem Kopfe, wie er, und bey einer Stimmung, wie die seinige, sehr leicht ansprechen. Seine übrigen Lebensumstände gehören nicht hierher. Dafs er auch die älteren griechischen Systeme, was die Lehre von der Welt betrift, benutzte, sie theils zu widerlegen theils zu vervollkommnen suchte, scheint mir so ziemlich ausgemacht, besonders aber dünkt mich, geht er im Timäus, und überall sehr deutlich darauf aus, die Begriffe des Parmenides und der Pythagoräer mit einander zu vereinigen. Von seinem Lehrer

 Sokra-

Sokrates entlehnte er im wesentlichen die Methode, daſs er sich aber in seinen Grundsätzen nicht strenge an ihn hielt, davon werden wir gleich ein Beyspiel sehen. Er blieb bloſs bey metaphysischen und moralischen Untersuchungen stehen, weil man nun einmal so weit vorgerückt war, daſs man die Sinnenwelt nicht mehr zum unmittelbaren Gegenstande der Spekulation machte, und betrachtete Mathematik und Astronomie bloſs aus dem Standpunkte eines Philosophen als Hülfswissenschaften.

Wenn man übrigens den Zustand der damaligen Philosophie kennt, wenn man weiſs, wie die noch nicht sehr zahlreichen Erfahrungen und der Gang, den dadurch die Spekulation nahm, die denkenden Köpfe veranlaſsten, alles auſser dem Denkvermögen für Sinnenschein und Trug zu erklären, und alle Erkenntniſs der Natur durch Dialektik zu erzwingen, wenn man ferner belehrt wird, wie auf die Art die Künste und fruchtlosen Spitzfündigkeiten der Sophisten entstanden; so versteht man, wie Plato's Lehrer Sokrates, bey seinem Streben seine Grundsätze praktisch zu machen, bloſs so viel von Arithmetik, Geometrie und Astronomie zu lernen befiehlt, als man in den Geschäften des Lebens brauche; Plato hingegen eben

eben diese Anwendung verwirft, und sie gleichsam eines Philosophen unwürdig erklärt und sich dabey in unnütze Spekulationen und Träume verliert. Sokrates Meynung wissen wir durch Xenophon (Mem. Sokrat. IV, 7, 4). Er empfahl auch, heifst es in der Stelle (*), die Astronomie, aber doch nur in so weit, dafs man die Theile der Nacht, des Monats, und des Jahrs bestimmen lernte, um auf Reisen, zu Wasser und zu Lande, beym Wachthaben, und bey andern Geschäften, die nächtlich oder monatlich oder jährlich eintreten, sich darnach gehörig richten zu können: und so viel liesse sich leicht von Jägern, Steuermännern und vielen andern Personen lernen, die sichs zur Sorge machten, diese Dinge zu wissen. Aber in der Astronomie so weit zu gehen, dafs man die himmlischen Körper, welche nicht blofs durch die tägliche Bewegung getrieben werden, die Planeten und die Sterne, welche keinen festen Platz am Himmel haben, kennen lernte (**); sich mit Untersuchungen über ihre Entfer-

(*) Nach der Weiskeschen Uebersetzung.

(**) Hier bin ich von Weiske abgegangen. Er übersetzt die Worte ἐντῃ αὐτῃ περιφορᾳ durch: *welche nicht immer einerley Lauf behalten*, wenn man aber den griechischen Ausdruck mit

Entfernung von der Erde, über die Zeit ihres
Um-

Plato im Timäus vergleicht; so ist wahrscheinlich die tägliche Bewegung gemeint. Er versteht unter diesen Sternen solche, welche keine Fixsterne sind, nemlich Planeten und ἀϛαϑμητους αϛερας. Diesen Ausdruck habe ich ebenfalls geändert. Weiske übersetzt: welche nicht immer am Himmel stehn, und versteht Kometen darunter. Er führt die verschiedenen Meynungen der Ausleger an, und erklärt sich gegen die, welche den Ausdruck für ein Synonym von Planeten ansehn wollen, weil hier nicht der Ort sey, gleichgeltende Worte zu häufen. Doch findet er es selbst auffallend, daſs Xenophon nicht den Namen κομηται gebraucht habe. Ich bekenne, daſs ich doch mit einer geringen Modifikation der Meynung derer beytreten möchte, welche die Worte ἀϛαϑμητους und πλανητας für einerley halten. Das erstere Wort heiſst eigentlich unbeständig, was keinen festen Ort hat, kann also Kometen und Planeten bedeuten, Cometa hingegen nur ein behaarter Stern, und bezieht sich also bloſs auf die Gestalt. Wenn man nun bedenkt, daſs sich jetzt das Planetensystem allmählig bildete, daſs man zwar die Planeten kannte, aber doch ungewiſs war, ob und wie viel es dergleichen Gestirne noch gab (man denke nur an die sublunarischen Körper des Anaxagoras, von dem er so eben spricht); so könnte Sokrates mit dem Ausdruck ἀϛαϑμετους allgemein

alle

Umlaufs und über die Ursachen ihrer Entstehung zu ermüden, davor warnte er seine Zuhörer mit allem Nachdrucke. Denn auch davon, sagte er, sähe er keinen Nutzen (er war aber auch darin nicht fremd); auch mit diesen Dingen müfste wohl der Mensch seine ganze Lebenszeit zubringen und deswegen auf so manche nützliche Unternehmung Verzicht thun. Ueberhaupt war er sehr dawider, dafs man sichs zum Geschäfte machte, zu untersuchen, durch welche Mittel die Gottheit alle Veränderungen am Himmel hervorbringt. Theils blieben diese Dinge, meynt er, für den Menschen ein Geheimnifs, theils leistete der den Göttern keinen angenehmen Dienst, welcher das zu entdecken suchte, was sie nicht haben bekannt machen wollen. Wer sich damit abgäbe, geriethe auch leicht auf ausschweifende Grillen, wie Anaxagoras, welcher sich dadurch sehr grofs dachte, dafs er das ganze Kunstwerk der Götter erklären könnte. — Ganz anders urtheilt Plato. Er begünstigt nicht allein die leeren Hypothesen der Philosophen, sondern er verwirft sogar alle wahre auf Beobachtung gegrün-

alle irrende Sterne und unter πλανητας die 7 bekannten Körper verstehn.

gegründete Astronomie, und setzt nur allein einen Werth darin, zu untersuchen, wie die sehr regellos scheinende Bewegung der Planeten mit der Vollkommenheit der Welt und des Himmels zu vereinigen sey. Diese Bemerkung macht man bey allen Stellen seiner Schriften, wo er Gelegenheit hat, der Planeten Bewegung zu erwähnen. Besonders ist aber eine Stelle im Epinomis (pg. 99 ed. STEPH.) zu merken, wo er von dem Werthe des Menschen, von Anwendung seiner Kräfte, und von den Wissenschaften spricht, denen man sich vorzüglich widmen müsse. Hier ist nun auch von der Astronomie die Rede, und Plato behauptet, daſs er den *wahren* Astronomen zu den weisesten Männern rechne, *doch nicht den, welcher wie Hesiod oder andre seines gleichen die Wissenschaft treibe,* (καθ᾽ Ἡσιοδον ἀϛρονομουντα και παντας τους τοιουτους) (*), *und die bloſs nach dem Auf- und Untergang der Gestirne fra-*

(*) Es ist also hier nicht von der unvollkommenen Kenntniſs Hesiod's die Rede, wie die Stelle gewöhnlich übersetzt wird, sondern von den Bemühungen der Menschen, sich über den Auf- und Untergang der Gestirne zu belehren, und bey ihren Geschäften Gebrauch davon zu machen. Diesen setzt Plato die philosophische Betrachtung des Himmels entgegen.

fragen, sondern den, der die acht Kreise des Himmels und die Ordnung der sieben Planeten betrachtet. Dieses könne nur allein ein Mann von den vollkommensten Anlagen. Wir dürfen also in Plato's Schriften keine Observationen oder andre genaue astronomische Untersuchungen erwarten. Eben so wenig können wir uns auf sein Urtheil hierin berufen.

Sein System gehört im Ganzen nicht hierher. Ich schränke mich daher bloſs auf einige Begriffe aus seiner Kosmologie ein, ohne welche manches in der Folge nicht recht verständlich seyn möchte.

So wie bey andern Gegenständen nahm er auch bey der Welt ein Ideal an, wovon die unsrige, wie wir sie erblicken, nur eine Kopie sey. Die älteren machten unter dem Universum (παν), dem Ganzen (ὁλον), unter Himmel und Welt bald einen Unterschied, bald faſsten sie alle diese Begriffe in einen zusammen, je nachdem man sich um die jenseits des Himmels gelegenen Regionen bekümmerte oder nicht, und die Materie oder das Unendliche dem Orte nach ausdehnte. Plato nimmt die Ausdrücke für Synonyme, und geht in seinen Un-

 tersu-

tersuchungen ebenfalls von dem Satze aus: *Aus Nichts wird Nichts.*

Darin unterscheidet er sich von seinen Vorgängern vorzüglich, daſs er, um Ordnung und Zweckmäſsigkeit in der Welt zu erklären, noch ein höheres Wesen annahm, aber auch mit den Pythagoräern eine Weltseele behauptete, welche den Grund der Bewegung enthielt. Unsere Welt hielt er für das vollkommenste, was existirt, und auſser andern metaphysischen Merkmalen sieht er auch 1) die sphärische Gestalt für ein Zeichen der Vollkommenheit an, weil sie sich mit einem Zwölfecke vergleichen lasse, dieses mit den Dreyecken, und nach seiner hier zu weit führenden Deduktion alle Figuren in sich enthalten würde, überhaupt aber auch sich selbst gleich und ähnlich sey. Nach allen Seiten hin nemlich sind alle Theile vom Mittelpunkt gleich weit entfernt. 2) Die Kreisbewegung, weil sich ein Körper so immer auf einerley Art um seinen Mittelpunkt bewegen könne, wodurch die Thätigkeit des Verstandes am zweckmäſsigsten ausgedrückt würde. Aus diesen Begriffen leitet er nun auch seine Vorstellung vom grave und leve her. Ich erinnere hier noch einmal daran, daſs schon in den vorigen Systemen der Gedanke dunkel lag,

daſs

dafs von den sogenannten vier Elementen jedes seine eignen weiter nicht erklärbaren Grundeigenschaften habe, und dafs zu diesen auch das verhältnifsmäfsige Streben nach einem bestimmten Orte im Weltraume gehöre. Die glänzenden und feurigen Weltkörper, das Auflodern der Flamme und andre Erscheinungen veranlafsten schon die ältesten Denker Griechenlandes, wie wir gesehen haben, die oberste Region im Weltraume dem Feuer, der Erde hingegen die niedrigste, und dem Wasser und der Luft wegen der Erscheinung der Meteore die mittleren Gegenden anzuweisen. Plato glaubt nun nach seinen Begriffen von Vollkommenheit (Tim. pg. 62), dafs die gewöhnliche Definition vom *Schweren* und *Leichten*, und von den damit zusammenhängenden Begriffen von *oben* und *unten* unschicklich sey, wenn man unter dem letzten den Ort verstehe, wohinwärts alles, was eine gewisse Last habe, falle, und unter jenem den Ort, wohin man alles mit Gewalt heben müsse. Noch unschicklicher aber findet er es, wenn man diese Erklärungen mit der Vorstellung vom Universum und seiner Gestalt vergleiche. Denn bey der Kugelgestalt des Himmels müfsten zwey vom Mittelpunkte gleichweit abstehende Punkte

für Extreme sowohl gegen den Mittelpunkt als unter sich gelten. Der Mittelpunkt selbst aber würde jedem derselben gegen über stehen. Die Mitte könne also weder oben noch unten heissen, und im Universum lieſsen sich dergleichen Bestimmungen gar nicht denken. Ein Körper, der in der Mitte im Gleichgewichte sey (die Erde) könne daher auch weder gegen die eine noch gegen die andre Seite sich hinbewegen. Wie also lieſse sich nun schwer und leicht, oben und unten erklären? Plato antwortet: Wenn man ein Stückchen Erde in die Höhe heben, d. h. mit Gewalt aus seinem ihm durch Naturnothwendigkeit ihm angewiesenen Orte in einen andern, den der Luft, versetzen wollte; so würde das, was sich ohne viele Mühe in einen widernatürlichen Zustand versetzen lieſse: *leicht*, und der Ort, wohin es gebracht würde, *aufwärts* genannt werden. Den Körper aber, welcher mehr Widerstand leisten würde, belege man gewöhnlich mit dem Namen des *schweren*, und den Ort, wohin er sich senke, nenne man *unten*. Analogisch nun geschlossen, würde man, wenn man sich in die Feuerregion versetzen könnte, jenes Element, wenn man es in eine widernatürliche Lage, in die Luftregion bringen wollte, nach unserm

jetzigen

jetzigen Wohnorte hin, also nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche abwärts mit Gewalt treiben müssen. Nach Plato's Deduktion aber wäre das ebenfalls aufwärts, so wie die Seite nach dem Himmel zu alsdann unterwärts genannt werden müſste, weil sich die gröſsere Masse von Feuer dort hin senken würde.

Plato sieht also diese Begriffe für relativ an, nimmt das Gewicht eines Körpers und das Streben nach einem gewissen Ort für einerley, und glaubt, daſs nur alles nach Verhältniſs der Masse das eine mehr, das andre weniger drücken und seinen natürlichen Ort einzunehmen streben müsse. Nach dieser Voraussetzung gebe es also bloſs schwere Körper, und kein oben und unten im Weltraume. Lauter Bemerkungen, auf welche man durch die neuen Beobachtungen geführt wurde, daſs die Erde im Mittelpunkte der Welt schwebe.

Auf ihn folgt Aristoteles (geb. Ol. 99. ant. Christ. 384). Auch bey ihm können wir uns hier noch weniger auf die Erörterung seines ganzen Systems einlassen, da seine metaphysischen und ontologischen Sätze nicht unmittelbaren Einfluſs auf die Astronomie haben, wenn wir nur bemerken, daſs auch er gewisse nothwendige Eigenschaften und Kräfte der Materie annahm,

annahm, an welche er den Faden seiner Untersuchungen über die Welt anknüpfte, daſs er zwar durch Erfahrung geleitet wurde, aber doch noch zu viel Vertrauen auf die Dialektik setzte. Der Gedanke, daſs man nur durch Räsonnement in die Geheimnisse der Natur eindringen könne, leitete ihn auf die widernatürlichsten und willkührlichsten Muthmassungen, wovon ich jetzt aus seiner Schrift de coelo einige Beyspiele anführen will, deren Beweise oder Widerlegung aber mich von meinem Zwecke abführen würden, und die ich daher den Geschichtschreibern der Philosophie überlassen muſs.

Er sucht in dieser Schrift die Natur der Welt und ihrer Theile nach seinen Principen darzustellen, und geht hierbey von der Bewegung und den verschiedenen Gattungen derselben aus. Einfache Bewegung nennt er die geradlinigte und die Kreisbewegung, zusammengesetzte die, welche aus beyden entsteht. Die geradlinigte besteht aus zwey Gattungen, in einer Bewegung nach oben und in einer nach unten. Jene geht vom Mittelpunkte nach der Peripherie, die andre den entgegengesetzten Weg, wodurch er zugleich die Begriffe grave und leve zu bestimmen, und im 4ten Buche besonders

Pla-

Plato's Meynung davon zu widerlegen sucht, nach welcher bloſs ein mehr oder weniger, nie aber ein absolut leichtes oder schweres existiren könne. Er folgert ferner, daſs jeder Körper entweder einfach oder zusammengesetzt sey, daſs jenem eine einfache, diesem eine zusammengesetzte Bewegung zukommen müsse, weil alle Körper von Natur beweglich seyn müssen. Es muſs also auch ein einfacher Körper vorhanden seyn, der sich in einem Kreise drehe, und welchem eine solche Bewegung eigen und natürlich ist. Denn es würde ungereimt seyn, die einzige ununterbrochene und ewige Kreisbewegung für widernatürlich zu halten. Aus dieser Aeuſserung ist es also klar genug, daſs er die Bewegung der Weltkörper als absolute Nothwendigkeit ansieht, von welcher man im Beweise ausgehn müsse, und die sich nicht weiter erklären lasse (*). Da ferner die Kreisbewegung keine entgegengesetzte habe, und kein Punkt des sich so bewegenden Körpers weder von noch nach dem Mittelpunkte zu sich bewegen könne; so folgt, daſs der Körper, dem diese Bewegung zukomme, weder leicht noch schwer sey, und daſs der Himmel überhaupt, so

(*) Man vergleiche darüber die 3 Kapitel des ersten Buches de coelo.

so wie seine Bewegung ohne alle Veränderung, also ewig, und seine Bewegung vollkommen sey, daſs es daher keiner besonderen Seele bedürfe, dieselbe hervorzubringen (de coel. l. II, 1). Doch scheint nun auch diese Vorstellung von Bewegung auf der andern Seite die Einwendung herbeyzuführen, daſs in dem ganzen Himmelsraume nur eine einzige Art von Körper existiren könne. Diesem Einwurfe zu begegnen, und die Existenz der vier Elemente darzuthun, deren Verschiedenheit nur in der verschiedenen geradlinigten Bewegung nach oben und unten besteht, behauptet er, von dem sich im Kreise drehenden Körper müsse der Mittelpunkt ruhen. Von dem göttlichen könne aber nichts ruhen, daher müsse Erde vorhanden seyn, deren Natur es sey, im Mittelpunkte still zu liegen und von jedem andern Orte in gerader Linie dorthin zu sinken. Weil aber ferner zwey entgegengesetzte Dinge zugleich wirklich sind, ausser der Erde also, deren Eigenschaft Ruhe sey, noch ein andrer Körper von entgegengesetzten Eigenschaften existiren müsse; so müsse auch Feuer und ausser diesem noch Luft und Wasser vorhanden seyn, welche beyde wieder unter sich sowohl, als den beyden ersten entgegenstehen.

Zu diesen Beweisen von der Nothwendigkeit der Kreisbewegung kömmt endlich noch eine andere von der runden Gestalt des Himmels. Er hält die Kugelgestalt auch für die vorzüglichste, wie Plato, aber aus drey ganz andern Gründen. Einmal, sie läſst sich von der Kreisfigur ableiten, und diese verdient unter den Flächen den gröſsten Vorzug, weil alle geradlinigte Flächen durch mehrere Linien, diese hingegen durch eine einzige begränzt werde, also nicht, wie Plato annimmt, aus einem Zwölfecke entstehe. Das Einfache hat aber überall vor dem Vielfachen den Vorzug. Zu geraden Linien läſst sich immer noch etwas hinzuthun, der Kreis ist geschlossen und in sich vollendet. Da nun der Himmel der vorzüglichste Körper ist; so gebührt ihm auch die vorzüglichste Gestalt. Ferner nimmt er ausser dem Himmel keinen leeren Raum an, und auch das ist ihm ein Beweis für die Kugelgestalt desselben, weil ein eckigter Körper bey seiner Umdrehung nicht überall gleichen Raum erfüllen würde. Und endlich bestätigt ihm dieses die Erfahrung. Die verschiedenen Elemente berühren einander. Das Wasser ruht auf der Erde, auf diesem die Luft und an diese gränzt endlich das Feuer. Wenn nun das Wasser

wirk-

wirklich, wie die Erfahrung lehrt, kugelförmig ist; so müssen es auch die übrigen seyn.

Alle diese Begriffe gehen in die Vorstellung von den einzelnen Weltkörpern über, wie wir in der Folge sehen werden.

Diese Hypothesen und Philosopheme dauern nun die ganze Periode hindurch, nebst noch einigen andern welche ich hier übergangen habe, bis auf Eratosthenes. Der eine hielt sich an dieses, der andre an jenes System, nachdem er es seiner Ueberzeugung gemäfs fand. Plato besonders, so sehr ihn Aristoteles durch seinen Tiefsinn zu widerlegen und aus dem Kredit zu bringen sucht, erhielt sich in Griechenland und in Alexandrien, weil seine phantasiereichen Gemählde und Vorstellungen den Aegyptern mehr behagten, als das trockene Räsonnement des Aristoteles. Ja selbst die griechischen Gelehrten scheinen nach und nach zu Alexandrien durch das phantastische und mystische angesteckt worden zu seyn, so dafs am Ende alle wahre Philosophie daselbst verschwand.

Auch die Astronomie empfand die Folgen des sinkenden Geschmacks in der Philosophie und den Mangel an Selbstdenken. Man hatte noch keine sonderlichen Fortschritte in der

Astronomie gemacht, und doch veranlaſste das Zusammentreffen aller dieser Umstände, die erfundenen Lehren zu Aberglauben zu benutzen und die Sterndeuterey recht systematisch auszubilden. Doch war es noch ein Glück, daſs nicht alle auf einmal davon angesteckt wurden, und daſs sich noch Männer fanden, welche alle philosophische Speculation bey Seite setzten, und durch welche das Interesse an praktischen Untersuchungen in der Astronomie allgemeiner wurde, wozu die Fortschritte der Mathematik nicht wenig beytrugen. Jetzt wurden daher die Mathematiker ausdrücklich von den Philosophen unterschieden, wenigstens wird zuerst von Aristoteles und nachher auch von andern z. B. Cleomedes Cycl. th. I, pg 377 der Unterschied gemacht, aber nicht früher.

Der Mangel an geschickten Zeichen für die Zahlen scheint die Behandlung derselben auch in dem gegenwärtigen Zeitraume noch sehr erschwert, und die unnützen Grübeleyen der Pythagoräer, das Haschen nach wunderbaren Eigenschaften die philosophischen Träumereyen begünstigt und der Arithmetik ihren wahren Werth, wo nicht benommen, doch geschmälert und sie in ihrem Gange gehindert zu haben. Die Geometrie machte dagegen

nicht unbedeutende reellere Fortschritte, welche sogar auch auf die Arithmetik oder Logistik den entschiedensten Einflufs hatten. Ich rechne dahin die bessere Behandlung der Verhältnisse und Proportionen. Wir haben aber schon Gelegenheit gehabt, zu bemerken, dafs der praktische Nutzen die einzelnen Untersuchungen herbeyführte, und dafs sie nicht nach einem System gemacht wurden. Ganz natürlich, dafs auch jetzt noch oft das Bedürfnifs dergleichen über Flächen und Körper veranlafste, wodurch sich nach und nach der genaue Gang und die einfachen Grundsätze entwickelten, auf welchen die Ausmessung gegebener Gröfsen beruht. So gab ohne Zweifel das berühmte Problem von Verdoppelung des Würfels einen Stofs mit zur Vervollkommnung der Lehre von den Verhältnissen, und zu Erfindung und Erweiterung der Analysis. Man hat schon früher mehrere mechanische Versuche zur Auflösung desselben, Hippokrates aus Chios war aber um die Zeiten Plato's der erste, welcher eine Probe machte, das Problem in das von zwey mittleren Proportionallinien oder Zahlen zu verändern (*). Nach ihm vervollkommnete sich

(*) Man vergleiche hierbey Reimers vortreffliche Unter-

sich die Wissenschaft immer mehr, wie Euklids Elemente und die bekannten Bemühungen der Alexandriner in der Analysis beweisen. Bey alle dem mathematischen Geiste, und bey allem Streben nach Vollkommenheit, gab es aber doch noch zwey Hauptschwürigkeiten, welche der Astronom in seinen Beobachtungen zu entfernen suchen mufste, und die wenigstens keine Genauigkeit erwarten lassen. Man hatte nemlich noch immer keine Hülfsmittel, alle und jede Verhältnisse, besonders die Irrationalzahlen bequem darzustellen, und man mufste sich daher immer mit unvollkommenen Näherungen begnügen. Ausserdem fehlte es auch noch an einer bequemen Art, die Winkel zu messen, wovon man wenig oder gar keine Beyspiele den ganzen Zeitraum hindurch sieht. Die Natur der Kugel war noch wenig untersucht, das Verhältnifs des Durchmessers zur Peripherie wagte bekanntlich der eben angeführte Hippokrates zuerst auf eine sehr unvollkommene Weise durch Monde zu bestimmen, und erst am Ende unserer Periode fand Archimed sein bekanntes Verhältnifs. Alles Messen an der Sphäre, und alle Arbeiten der

Untersuchungen in seiner historia problematis de cubi duplicatione. Götting. 1798.

der Mathematiker schränkten sich also darauf ein, daſs man noch immer die Winkel durch Sehnen maaſs, und bey jeder Arbeit den gefundenen Theil aufs neue mit dem ganzen oder halben Kreise der Kugel vergleichen muſste, wodurch natürlich immer neue Fehler entstanden. Beyspiele werden wir unten zu bemerken Gelegenheit finden.

Zweyter Abschnitt.

Von der Erde.

Ueber die Vorstellung von der Erde war man im Anfange gegenwärtiger Periode noch immer in den Meynungen getheilt. Noch immer gieng man mehr von Begriffen als von Wahrnehmungen und genauen Nachforschungen aus. Es muſste dem Menschen offenbar schwer fallen, sich von dem ersten sinnlichen Eindrucke, daſs sein Wohnplatz eine Ebne sey, los zu machen. Es gehörten auch in der That überwiegende Gründe, genaue Observationen und weite Reisen dazu. Alles dieses fehlte den Männern. Von nur geringen Ländern am mittelländischen Meere herum hatte man gewisse Nach-

Nachrichten, von den übrigen nur dunkle unbestimmte Sagen. Erst durch Alexanders Züge wurde man mehr mit dem Oriente bekannt. An Beobachtungen des Himmels an weit entlegenen Oertern war also nicht zu denken. Gesetzt man merkte, daſs Schiffe allmählig am Horizonte hervorkamen und wieder verschwanden, so hielt man dieſs wahrscheinlich für einen Trug der Augen und für eine Täuschung, welche die groſse Entfernung verursachte. Bey Mondfinsternissen an den Erdschatten zu denken, oder ihn als einen Beweis für die Gestalt der Erde zu brauchen, fiel jenen Männern aus Mangel an hinreichenden Nachrichten so bald noch nicht ein oder wurde wenigstens stark bezweifelt, wie die Folge lehren wird. Was war also wohl übrig, da man unsern Planeten noch nicht umschifft hatte, als daſs man alle Kunstgriffe philosophischer Demonstration aufbot, die gewöhnliche Volksmeynung zu beweisen? Indessen kann nicht geleugnet werden, daſs man nach Sokrates Tode anfieng, eine Krümmung zu vermuthen.

Von den Pythagoräern und von Plato, der ihnen folgte, finden wir hier das erste Beyspiel einer Anwendung ihrer Zahlentheorie und den damit verbundenen geometrischen Untersu-

suchungen. In der festen Ueberzeugung von der Gewiſsheit und allgemeinen Gültigkeit ihrer Erkenntniſs und ihrer Schlüsse verliessen sie sogar die Erfahrung ganz, und hielten sich an ihre Begriffe oder vielmehr Phantasien, wie die Einbildungskraft sie schuf. Und gesetzt, daſs man sie der Träumerey und ihrer ersten Grundsätze wegen in Anspruch nehmen wollte; so verdienen sie auf der andern Seite deswegen keinen Tadel, daſs sie in ihren Untersuchungen ganz konsequent verfahren und ihr System bey allen Erscheinungen anzuwenden und durchzusetzen suchten. Da wir aus Mangel an Nachrichten ihre Begriffe von denen des Plato nicht genau trennen können, so will ich beyde hier zusammenfassen.

Plato spricht in seinen Schriften einigemal von der Gestalt der Erde, führt aber seine Hypothesen als die Meynungen des Zeitalters, als das Resultat der damaligen Erfahrung und der Philosopheme verschiedener Sekten, und nicht als seine Behauptung an. Man sieht indessen die Grundsätze der Pythagoräer überall durchschimmern, denen vielleicht einiges aus Parmenides Philosophie beygemischt seyn möchte.

In

In einem seiner Dialogen, welcher den Namen des Pythagoräers Timäus führt, handelt Plato ausführlich von der Entstehung und Bildung der Welt, und der Weltseele. Er mag seine Ideen, oder Ideale, dabey benutzt haben. Der Name der Schrift, die arithmetischen und geometrischen Sätze, welche er als Principe vorausschikt, und bey der Weltbildung zum Grunde legt, ja ich möchte hinzusetzen, der schwärmerische Vortrag selbst, zeigt, daſs er Pythagoras Schülern folgte. Die vier Elemente läſst er aus geometrischen Körpern, und diese wieder aus Dreyecken entstehen. Dem Feuer giebt er (Tim. pg. 52 ſqq.) die Gestalt einer Pyramide, das Universum vergleicht er mit einem Zwölfecke, als der dem Kreise am nächsten kommenden Figur, aus welchem wieder die Kugel entstehe. Die Gestalt des Wassers und der Luft übergehe ich, weil sie sich nicht weiter auf Erfahrungen oder Anschauungen gründen. Aus den beyden andern Beyspielen aber ist klar, daſs die Elemente und ihre Gestalt aus der Natur genommen sind, und sich auf die Erscheinungen gründen, welche die Kugelgestalt des Himmels und die Pyramidenfigur einer Flamme gewähren. Aus den Gründen folgert er nun, daſs die Erde, als Element

 be-

betrachtet, die Gestalt eines Würfels haben müsse. Aus dem gleichschenklichten Dreyecke, sagt er (Tim. pg. 55), entsteht das vierte Element, die Erde. Vier gleichschenklichte und rechtwinklichte Dreyecke so zusammengelegt, daſs die Spitzen zusammenstoſsen, machen ein Quadrat, und sechs solcher Flächen einen Würfel. Und gleich darauf fügt er hinzu: Der Erde geben wir die Gestalt eines Würfels. Denn unter den vier Gattungen der Elemente ist sie dasjenige, welches am festesten steht, oder sich am wenigsten bewegt (ακινητοτατη) und zur Bildung der Körper am geschicktesten ist. Diese Eigenschaft muſs aber nothwendig dem Elemente zukommen, welches die sicherste Grundfläche hat. Unter den ursprünglichen Triangeln ist aber der Natur nach die Basis des gleichseitigen fester als die des ungleichseitigen, und von den daraus entstehenden Flächen steht das eine Parallelogramm fester als das andere, das Viereck fester als das Dreyeck. Dieses alles hält er für wahrscheinliche und vernünftige Schlüsse. Dasselbe wird in der Schrift, welche dem Timäus selbst beygelegt aber von mehreren Gelehrten und namentlich auch von Tiedemann aus einleuchtenden Gründen für untergeschoben und aus

Plato's

Plato's Dialogen zusammengetragen gehalten wird, wiederhohlt. Tiedemann selbst scheint dieses für eine Meynung der Pythagoräer zu halten (*), glaubt aber, daſs ausser Hermias (irris. philos. gent.) sie niemand dafür erkenne. Aber auch in den Auszügen wird es nach erzählt (Stob. I, 22. Plut. II, 6), daſs sich die Erde aus einem Würfel, das Feuer aus einer Pyramide und das Universum aus einem Zwölfecke gebildet habe, und ausdrücklich gesagt, Plato ahme hierin dem samischen Philosophen nach. Ich habe lange geglaubt, daſs hier nur von den Principen, aus welchen der Stoff entstanden sey, die Rede wäre. Plato braucht aber die Worte αρχα und ϛοιχειον, welche die folgenden Philosophen unterscheiden, als Synonyme, und man wird es daher nach allen diesen Gründen nicht wunderbar finden, wenn er dem Erdkörper selbst diese Gestalt beylegt. Dieses zeigen unter andern die oben angeführten Beyspiele vom Feuer und dem Universum deutlich genug. Warum sollte er, gesetzt auch, daſs nur von dem Elemente die Rede sey, hier ein von dem Himmel verschiedenes Element annehmen, wenn die Pythagoräer die Kugelgestalt der

(*) Geist der spekul. Philos. B. I, pg. 121.

der Erde schon gekannt oder angenommen hätten? Er hätte unsern Planeten alsdann eben so gut mit einem Zwölfecke vergleichen können. Daſs es aber Philosophen gegeben habe, welche sich die Erde unter einem Kubus dachten, sagt uns Kleomedes (Cycl. theor. I, 8), und auch die Vorstellung des Alexandriners Kosmus scheint mir aus der pythagoräisch-platonischen Meynung hervorgegangen zu seyn, ob er gleich so heftig gegen die Philosophen eifert, und die Welt aus Gottes Wort und eigner Erfahrung beschreiben will. Man weiſs ja, in welchem Verhältnisse christliche Religion und platonische Philosophie in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung standen. Nach ihm (*) ist die Erde ein länglichtes Viereck von Morgen nach Abend umringt vom Ocean, welchen wieder ein viereckigter Rand einschlieſst. Sie ruht durch Gottes Allmacht auf ihrer eigenen Veste. Von dem jenseitigen Erdrande erhebt sich der Himmel, der gegen Osten und Westen in geraden Mauern hinaufsteigt und an der Süd- und Nordseite sich oben, wie ein Dach, in die Runde

(*) Zu näherer Vergleichung rücke ich dessen Beschreibung, die ich selbst nicht zur Hand habe, und nur aus dem deutschen Museum (pg. 845) kenne, mit Vossens Worten hier ein.

Runde wölbet. Das innere Viereck mit seinen vier Busen, das wir bewohnen, ist in Westen und Norden höher, wodurch, wenn hier Tag ist, der Ocean dort und das jenseitige Land, wo in Osten das Paradies war, beschattet wird, und wenn die gesunkene Sonne über den nördlichen Ocean herumläuft, bey uns Nacht entsteht. Ein Bild dieses Weltalls war die mosaische Stiftshütte. Nach solchen Voraussetzungen ist es wohl nicht übertrieben, einer Kaste von Philosophen solche Vorstellungen zuzutrauen, welche überall ihre schwärmerische Einbildungskraft einmischte, und sichs zum Gesetze machte, die Erfahrung zu verachten und in ihren Schlüssen nur Wahrheit zu finden.

Diese Hypothese mochte vielleicht durch die fortschreitenden Untersuchungen noch einige Wahrscheinlichkeit mehr erhalten haben. Anaximander dachte sich schon eine zusammenhängende Himmelskugel und kam dabey auf die Bemerkung, dafs es unter uns eben so, wie über uns aussehen müsse. Dieser Gedanke durfte nur so erweitert werden, dafs man ihn nicht blofs auf den Himmelsraum und auf die flache Gestalt der Erde, sondern auf die Beschaffenheit der Welt überhaupt anwandte. Dieses liegt schon in der Cylindergestalt, wodurch

durch die Erde unten wie oben eine Kreisfläche bekam. Wie also, wenn man diese Vorstellung auch auf die Seiten nach Morgen, Mittag, Abend und Mitternacht ausdehnte? Es waren wenigstens keine Gründe da, warum es bey der Kugelgestalt des Himmels nach diesen Gegenden hin anders aussehen sollte. Die Aelteren waren darüber deswegen in weniger Verlegenheit, weil sie bey der Scheibengestalt der Erde verhältnifsmäfsig keine beträchtliche Dicke oder Tiefe unsers Planeten annehmen durften; jetzt mufsten sich scharfsinnige Köpfe gleich den Einwurf machen, dafs man bey einer dickeren Erde nicht den halben Himmel übersehn könnte, weil man sich denselben überhaupt zu nahe dachte, und durch die bekannte optische Täuschung in diesen Gedanken noch bestärkt wurde. Sollte und mufste nun einmal eine Fläche angenommen werden; so gab es deren an allen Seiten hin, weil die Erde von der einen Seite so weit vom Himmel entfernt war als auf der andern, statt dafs man bey dem Cylinder nur zwey anzunehmen nöthig hatte. Ueber jeder dieser Flächen erhob sich ein Segment der Himmelskugel, wie man sich leicht durch eine Zeichnung deutlich machen kann. Wollte man ferner sich unter jeder

Erd-

Erdfläche eine Scheibe denken, so hätten sich diese Ebnen nicht gut an einen geometrischen Körper angeschlossen. Es wäre also leicht möglich, daſs eine Vorstellung der Art die Meynung der Pythagoräer noch bestärkt hätte. Doch ist dieses nur eine Vermuthung, die sich nicht beweisen läſst. Die Zahlentheorie und die geometrischen Figuren spielten gewiſs die Hauptrolle dabey.

Eine andre Stelle, welche eine Beschreibung der Erde enthält, steht im Phädon (pg. 108. ed. Steph. ſqq.). Plato selbst giebt diese Beschreibung für die Vorstellung eines andern aus, von dem sie Sokrates gehört habe, ohne zu sagen, von wem. Dieses ist indessen schon genug, hier das, was die Gestalt der Erde betrifft, daraus beyzubringen, weil es Vorstellung des Zeitalters selbst ist. Doch kann ich mich nicht in eine vollständige Erörterung einlassen, sondern nur das daraus ausheben, was zu meinem Zwecke paſst. Um verständlich zu seyn, füge ich die Stelle in einer freyen Uebersetzung bey, unbekümmert, ob ich die dunkle Beschreibung eines Traumes gänzlich errathen habe oder nicht.

Sokrates sucht in der Stelle zu beweisen, daſs es durchaus nöthig sey, seinen Geist auszubil-

zubilden, weil wir nichts als diese Kultur mit in die andre Welt hinüber nehmen könnten. Bey dieser Gelegenheit erklärt er sich über die Wohnung der Abgeschiedenen und über die Orte der Belohnung und Bestrafung.

Es giebt, so läſst nun Plato seinen Lehrer erzählen, viele und bewunderungswürdige Orte auf der Erde. Diese selbst ist weder von der Beschaffenheit noch Gröſse, wie sie gewöhnlich angenommen wird, wie ich von jemandem gehört habe. Erstlich bedarf die Erde, welche in der Mitte des Himmels schwebt und rund ist (περιφερης ουσα), weder Luft noch sonst etwas, um nicht abwärts zu sinken, sondern die überall sich gleiche und ähnliche Gestalt des Himmels (την ὁμοιοτητα του ουρανου εαυτω παντη etc.) und das Gleichgewicht der Erde selbst ist hinlänglich, sie zu erhalten. Denn ein im Gleichgewichte schwebender Körper wird, in die Mitte eines andern versetzt, wo Lage und Verhältnisse nach allen Seiten dieselben sind (ομοιου τινος ἐν μεσω τεθεν), sich nach keiner Seite hinneigen können, sondern ruhig im Gleichgewichte bleiben (ακλινες). Ausserdem ist sie sehr groſs. Wir bewohnen nur ein kleines Stück derselben vom Phasis bis zu den Säulen des Herkules, wie Ameisen an einsamen Orten (πε-

ϱι τελμα), oder Frösche im Sumpfe (περι την θαλατταν); an andern Orten wohnen andre Menschen. Allenthalben sind auf der Erde viele und mancherley Höhlen, verschieden der Gestalt und Gröſse nach, wo Nebel, Luft und Wasser zusammenströmen. Die Erde selbst aber ist rein, und schwebt (κειϑαι) in der reinen Himmelsluft (ἐν καϑαρῳ τῳ ουρανῳ), welche die meisten, die hierüber Untersuchungen anstellen, Aether nennen. Jene Feuchtigkeiten (Luft, Nebel und Wasser) sind nur gleichsam der Bodensatz (ὑποςαϑμη) von dieser, und strömen beständig in die Höhlen der Erde. Wir aber, die wir immer in diesen Tiefen wohnen, haben davon keinen Begriff, und glauben in höheren Regionen zu leben, so wie jemand, welcher auf dem Grunde des Meeres wohnte, glauben würde, er wohne auf der Oberfläche desselben. Er würde das Meer für den Himmel halten, wenn er die Sonne und die andern Gestirne durch dasselbe erblickte, und vermöge seines Mangels an Kräften und seiner Schwäche nie an die Oberfläche gekommen wäre und weder selbst beobachtet noch von einem andern erfahren hätte, wie viel schöner und reiner es hier oben sey. So geht es mit uns. Ob wir nemlich gleich an einer solchen Vertiefung

der

der Erde wohnen, glauben wir doch, in den höchsten Gegenden derselben zu seyn. Wir nennen die Luft Himmel, als ob die Gestirne durch dieselbe giengen. Diese Täuschung kommt von unsrer Schwäche her. Könnten wir bis dorthin emporfliegen; so würden wir denselben Anblick haben, den ein Fisch haben würde, wenn er aus der Oberfläche des Wassers unsre Gegenden bemerken könnte, und wären wir von Natur zu solchen Betrachtungen geschickt; so würden wir bemerken, daſs jenes der wahre Himmel, das wahre Licht und die wahre Erde sey. Denn hier sind Erde, Steine und die ganze Gegend verdorben und angefressen, wie der Boden der See vom Meereswasser. Im Meere wächst nichts merkwürdiges noch vollkommenes, sondern Klüfte, Sand, Koth und Schlamm findet man, wo Erde seyn sollte. Jene obern Regionen sind mit den unsrigen an Schönheit gar nicht zu vergleichen, sondern sie übertreffen diese bey weitem. Ueber die Beschaffenheit der Erde fügt nun Sokrates noch folgendes bey:

Die Erde müſste, wenn wir sie von einer Höhe betrachteten, bunt erscheinen, wie gestreifte Bälle. Ihre verschiedenen Farben würden denen unsrer Mahler ähnlich seyn, nur reiner

ner und glänzender; Purpur von bewunderns- würdiger Schönheit, Gold; und die weiſse Farbe würde den Glanz des Gypses oder des Schnees noch übertreffen, auch die übrigen so schön seyn, als wir sie noch nie gesehen haben. Auch die mit Wasser und Luft angefüllten Höhlen haben eine gewisse Gestalt und Farbe (ειδος). Sie reflektiren nemlich die übrigen (Farben), und so erscheint die Erde überall in derselben bunten Gestalt. Auch kommen dort ähnliche Erzeugnisse, Bäume, Blüten und Früchte hervor. Eben so haben jene Gegenden Berge und Steinarten, nur ebenfalls vollkommener und schöner, von welchen unsre Edelsteine nur Stückchen sind. Die Ursache davon ist, daſs jene Steinarten nicht durch Fäulniſs und Salz angefressen oder durch den Unrath verdorben sind, welcher hier Steine, Erde, Thiere und Pflanzen verunreinigt und Krankheit hervorbringt. Mit allen diesen ist die Erde ausgeschmückt, und weil dieser Massen so viele und durch die ganze Erde verbreitet sind; so glänzt sie davon ausserordentlich und giebt den Seeligen ein herrliches Schauspiel. Auch Thiere und Menschen finden sich in jenen Regionen, und zwar leben einige mitten auf der Erde (μεσογεια), andre um die Luft herum, und wieder

andre um das Meer, andre auf Inseln, die zwar auf dem festen Lande liegen, aber von der Luft umflossen sind. Mit einem Worte, was bey uns Wasser und Meer ist, ist in jenen Regionen die Luft, und was uns die Luft ist, ist jenen der Aether. Die Jahreszeiten (ωϱαι) haben eine solche schöne Witterung, daſs jene Bewohner frey von Krankheiten sind, viel länger leben, und an Gesicht, Gehör, Denkkraft und ähnlichen Eigenschaften uns in eben dem Verhältnisse übertreffen, als die Luft dem Wasser, und der Aether der Luft an Reinheit vorzuziehen ist. Auch Tempel giebt es daselbst, in welchen die Götter würklich wohnen, Orakel ertheilen und mit den Menschen umgehen. Sonne, Mond und die übrigen Gestirne sehen so aus, wie sie würklich sind. So ist die Erde überhaupt beschaffen. Einige der Höhlen, welche sich auf ihrer ganzen kreisförmigen Ebne (κυκλω πεϱι ὁλην) und auch in ihrer Tiefe befinden, sind tief und weit, wie die, welche wir bewohnen, andre tief und mit einer geringeren und engeren Oeffnung, als die unsrige, andre sind flacher. Diese alle stehen unter der Erde mit einander in Verbindung, und haben Ausgänge daselbst, so, daſs eine groſse Menge Wasser von der einen in die andre, wie in Behältnisse flie-

fliefsen kann. Daher die grofse Menge Flüsse, warme und kalte Quellen, die Entzündungen unter der Erde, die ausbrechenden Ströme von Schlamm und andern flüssigen Massen, wie die, welche beym Ausbruche des Aetna sich ergiefsen. Durch das hinzuströmende Wasser füllen sich diese Behältnisse täglich. Die Flüssigkeiten aber bewegen sich auf- und abwärts, als ob sie sich in einem in der Mitte der Erde frey hängenden Gefäfse (αἰωρα) befänden. Dieser schwebende Behälter ist selbst einer von den Schlünden der Erde und zwar der gröfste. Er geht mitten durch die Erde und heifst bey Homer und den Dichtern der Tartarus. Hier fliefsen alle Ströme zusammen und wieder aus. Die einzelnen Flüsse aber nehmen die Natur der Gegend an, durch welche sie ihren Lauf richten. Die Ursache, warum sie alle dort ein- und ausfliefsen, ist, weil sich die Flüssigkeiten daselbst immer auf und nieder bewegen. Mit der Luft und dem Winde verhält es sich eben so. Der Wind folgt nemlich derselben, wenn sie sich in die obere Region erhebt oder zu uns herab kömmt. So wie Thiere, wenn sie athmen, einen Hauch aus- und einziehen, so erhebt sich mit der Feuchtigkeit ein Luftzug (πνευμα), der beym Aus- und Eingehen grofse

 und

und ungestüme Winde verursacht. Wenn das Wasser durch irgend eine Gewalt nach der Gegend hingetrieben wird, welche uns abwärts liegt, so ergieſst sich's durch die Erde in jene Behältnisse und füllt sie; so wie es aber dort abnimmt, kömmt es wieder hierher und füllt die unsrigen. Es ergieſst sich von dort her in die Gänge der Erde, und wo es bequem hervorkommen kann, bildet es Meere, Seen, Flüsse und Quellen, welche sich wieder unter die Erde verbergen, (einige, nachdem sie eine groſse Gegend durchzogen haben, andre in geringerer Zeit,) und sich in den Tartarus stürzen, und zwar tiefer, als sie emporgekommen sind, aber auch wieder einige mehr, andre weniger. Einige flieſsen an denselben Ort hinein, wo sie heraus kamen, einige auf der entgegengesetzten Seite (καταντικρυ. — Der Ausdruck soll bloſs auf die verschiedenen Himmelsgegenden, nicht aber auf den obern oder untern Theil der Erde gehen. Dieſs lehrt das folgende). Manche dieser Flüsse umströmen die Erde kreisförmig, schlängeln sich ein oder mehrmal wie Schlangen, und stürzen sich dann wieder einwärts, um wo möglich von beyden Seiten bis in die Mitte zu dringen, aber nicht weiter. Denn den Flüssen der einen Seite der Erde ist die ge-

gen-

genüberstehende ganz unzugänglich. Unter diesen giebt es besonders vier, wovon der äusserste und gröſste mit kreisförmigem Laufe der Ocean heiſst. Ihm gegenüber (κατανπικρυ και εναντιως) flieſst der Acheron. Dieser durchirrt mehrere einsame Orte, und senkt sich alsdann unter die Erde (υπο γην), dann kömmt er in den acherusischen See, wo sich viele der verstorbenen Seelen versammlen, und sich hier bis zu dem ihnen vom Schicksal bestimmten Termin, längere oder kürzere Zeit aufhalten. Ein dritter Fluſs strömt zwischen diesen beyden, und nicht weit von da, wo er ausflieſst, fällt er in ein weites und brennendes Feld und bildet einen Sumpf, der gröſser als bey uns das Meer ist und Wasser und Schlamm hervorsprudelt. Von hier flieſst er weiter, umströmt in einem Kreise die Erde und fällt von einer andern Seite in den acherusischen Sumpf, vermischt sich aber nicht mit dem Wasser. Nach mehreren Krümmungen unter der Erde ergieſst er sich in das innerste des Tartarus. Dieser Fluſs heiſst Pyriphlegethon. Der Strom desselben erzeugt auf der Erde hin und wieder Ausbrüche (αποσπασματα). Diesem gegenüber ist endlich ein vierter, der in eine wilde und schreckliche Gegend sich ergieſst, von dunkler

Farbe, der einen See bildet. Von da an nimmt er sehr zu, geht unter die Erde und umschlängelt dieselbe in entgegengesetzter Richtung mit dem Pyriphlegethon (χωρει εναντιως Πυριφλεγεθοντι nicht; er fällt in den Pyriphlegethon), und begegnet denselben auf der andern Seite des acherusischen Sumpfes. Auch dieser fliefst einigemal in einem Kreise herum und stürtzt sich in den Tartarus dem Pyriphlegethon gegenüber. Man nennt ihn Kocytus.

Dieses phantasiereiche Gemählde zeigt das Streben der Philosophen, die alten Volkssagen, die erweiterten geographischen Kenntnisse und ihre Philosophie mit einander zu vereinigen. Der Phasis wird noch zur Gränze gegen Osten und die Säulen des Herkules gegen Westen der von uns bewohnten Gegend, wie sie Plato nennt, angenommen, ganz nach der alten Vorstellung, ob man gleich zu Plato's Zeit schon mehr dunkle Sagen von entfernteren Gegenden hatte. Aufserdem gestattete selbst Thales Philosophie nicht mehr, einen Tartarus unter der Erdscheibe anzunehmen. Er wurde also in die Mitte gesetzt. Der Aufenthalt der Seeligen in der Westwelt, wie wir ihn im Homer finden, litt aus eben den Gründen eine Modifikation.

Dafs

Daſs nun hier von einer Kugelgestalt der Erde die Rede seyn sollte, ist mir aus folgenden Gründen unwahrscheinlich:

1) Plato braucht nirgends und auch in dieser Stelle nicht das bestimmte Wort σφαιροειδης, wie bey dem Himmel, wodurch er doch den Begriff am deutlichsten hätte ausdrücken können. Vielmehr scheint er

2) die Gestalt des Himmels von der der Erde dadurch zu unterscheiden, daſs er jenem eine überall gleiche und ähnliche Gestalt (ὁμοιον und ομοιοτης) giebt, von dieser aber nur sagt, sie sey ein im Mittelpunkt der Kugel im Gleichgewichte sich haltender Körper.

3) Das Wort περιφερης bezieht sich bloſs auf den Umfang, und kann also eben so gut von der Scheibengestalt gebraucht werden, ja Plato unterscheidet im Timäus ausdrücklich (pg. 44.) περιφερης und σφαιροειδης.

4) Auch die Anordnung der unterirdischen Ströme scheint sich hieraus am leichtesten zu erklären. Ich will hier meine Ansicht der Stelle dem Publikum vorlegen, ohne behaupten zu wollen, daſs ich den Sinn derselben getroffen habe. Plato geht hier von der älteren Volksfabel ab. Nach Homer (Od. 10, 513), vermischen sich Kocytus und Pyriphlegethon,

und stürzen sich in den acherusischen See. Hier hingegen ist der Acheron dem Ocean entgegengesetzt, und zwar scheinen mir die beyden hier beysammenstehenden Beywörter κατανтικϱυ και ἐναντως anzuzeigen, daſs der andere uns entgegengesetzte Theil der Erde gemeynt sey. Er durchflieſst mehrere einsame Oerter und ergieſst sich endlich *unter die Erde*. Der Pyriphlegethon flieſst *zwischen* dem Ocean und Acheron, und beweiſst durch seine Ausbrüche, welche sich hin und wieder zeigen sollen, daſs er in der Nähe unsrer Gegend flieſsen muſs, also unter uns, aber in der disseitigen Hälfte der Erde, wo er den acherusischen Sumpf erreicht. Die Volksfabel gebot nemlich Plato, wie ich eben angeführt habe, daſs alle drey Ströme diesen Sumpf erreichen sollten, und doch der philosophischen Hypothese zu Liebe muſste er den einen in dieser, den andern in jener Hälfte flieſsen lassen. Diesem dritten Flusse setzt er also endlich einen vierten den Kocytus entgegen, der auf der andern Seite in den Tartarus fällt; also in der Nähe oder unter dem Acheron, nach der Mitte der Erde hin. Alles scheint sich mit einem Worte auf die Voraussetzung der Philosophen von Anaximander an zu gründen, daſs es in jener Hälfte eben so seyn müsse,

wie

wie in der unsrigen, Alle diese Flüsse nun

5) streben aus eben der Voraussetzung von *beyden*, nicht von *allen* Seiten (wie es bey der Kugelgestalt und unsrer Schwere der Fall seyn müſste), wo möglich bis in die Mitte zu dringen, aber nicht weiter, denn die entgegengesetzte Seite ist den disseitigen Flüssen durchaus unzugänglich. Gesetzt aber auch, daſs ich mich in meiner Erklärung hier irren sollte, so läſst doch gewiſs der die Erde kreisförmig umströmende Ocean sich nicht gut mit der Kugelgestalt der Erde vereinigen.

So fände man also vor Plato wenige Nachrichten, welche auf die sphärische Gestalt der Erde gedeutet werden könnten. Einige Schüler des Sokrates lehrten indessen dieselbe, oder vermutheten sie vielmehr, und zwar waren sie und die Mathematiker nach Kleomedes (Cycl. th. I, pg. 377) die ersten. Das die Mathematiker dabey genannt werden, ist ein offenbarer Beweis, daſs man nicht lange vor Plato die Hypothese wagen durfte, nach dem Zustande der Wissenschaft zu urtheilen. In Plato's Phädon kurz vor der eben angeführten Stelle wünscht Sokrates selbst, von Anaxagoras zu erfahren, ob die Erde flach oder rund (ϛϱογγυ-

λη) sey. Ich habe schon bemerkt, daſs dieses Wort jede Krümmung und nicht die der Kugel allein bedeuten könne, und wäre es diese Stelle allein; so könnte man als ziemlich wahrscheinlich annehmen, daſs man wohl eine Krümmung unsrer Oberfläche vermuthete, ohne gerade an eine Kugel zu denken. Martianus Capella (nupt. phil. c. 6) versichert aber, daſs Anaxagoras die Fläche der Erde gegen die in Schutz genommen habe, welche eine Kugel lehrten, und zwar durch den Augenschein, weil uns, besonders wenn man am Meerufer stehe, beym ersten Anblicke Sonne und Mond gerade in die Augen strale. Und selbst dieses Zeugniſs wäre nicht hinlänglich, wenn es nicht durch Aristoteles Ansehn unterstützt würde, welcher dieselbe Meynung anführt, jedoch ohne die Philosophen, die dieses behauptet haben, zu nennen. Einigen sagt er (de coelo II, 13) scheint die Erde sphärisch, andern flach oder einer Trommel ähnlich. Die letzten führen zum Beweise an, daſs der Schnitt des Horizonts an der Sonnenscheibe beym Auf- und Untergange eine gerade Linie und kein Kreis sey, als ob das so seyn müſste, wenn die Erde eine Kugel wäre. Sie lassen dabey die Weite der Sonne von der Erde und die Gröſse des Um-

Umfangs der letzten aufser Acht (*), wodurch die Krümmung des Horizonts in der Ferne wie eine gerade Linie erscheint. Dieser Vorstellung wegen scheint es ihnen unglaublich, dafs die Erde eine Kugel sey. Sie fügen noch hinzu, dafs sie wegen der Ruhe nothwendig eine Ebne seyn müfste.

Unter den Pythagoräern zeichnete sich einer um diese Zeit vorzüglich aus, Eudoxus aus Cnidus. Er war nach Diogenes Laertius (VIII, 86) Astronom, Geometer, Arzt und Gesetzgeber, Schüler des Archytas und Plato. Er lebte ohngefähr in der 103ten Olympiade (ant. Christ. 366). Er reiste durch das Ansehn der Sokratiker bewogen nach Athen. Da er aber dort die Sophisten hörte, blieb er nur zwey Monate daselbst. Er gieng darauf nach Aegypten und dann aufs neue zu Plato. Er schrieb mehreres die Geometrie und Astronomie betreffende (**), unter andern auch ein Werk γης

περι-

(*) Sie dachten sich mit einem Worte den Himmel zu nahe.

(**) Suidas führt, wie Fabricius wahrscheinlich vermuthet, aus Versehen eine ἀϛρονομια δἰἐπων von ihm an. Nach Hipparch, von dem noch viele Stellen in Eudoxus, in seinem Buche ad phänomena, sich erhalten haben, waren es nur zwey Schriften ἐνοπτρου und φαινομενα.

περιοδον de terrae ambitu, wie es gewöhnlich übersetzt wird, und starb im 53sten Jahre seines Alters. Dieſs ist das interessanteste, was uns der Epitomator aufzuzeichnen für gut gefunden hat. Das Stillschweigen des Diogenes von seinen Grundsätzen zeigt, daſs Eudoxus nicht viele Philosopheme aufstellte und überhaupt den Grundsatz äusserte, daſs man die Sinne, so wie die Glieder immer in Regung erhalten müsse; so bemerkt man an ihn den vorurtheilsfreyen Mann, der die leeren Phantasieen seiner Schule so gut wie die unnützen Spitzfindigkeiten der Dialektik wohl einsah, die Künste der Sophisten verachtete (Laert. VIII, 90) und durch keine derselben sein Streben nach Wahrheit zu befriedigen hoffte, der also gleich Newton alle bloſse Spekulation bey Seite setzte, und seinen Scharfsinn lieber an Beobachtungen und Erfahrungen prüfen und anwenden wollte (*). Seine

Im ersten war wahrscheinlich die Planetentheorie mit enthalten. Ausserdem de Musica, Γεωμετρουμενα, ja in einem Kodex wird ihm sogar das 5te Buch Euklids beygelegt.

(*) Seine vorurtheilsfreye Denkart, und seine Liebe zur Wahrheit und zu nützlichen Erfindungen zeigt sich unter andern auch darin, daſs er (Cic. de div. II, 42) die leeren Träume der Astro-

ne geometrischen Arbeiten, unter andern auch ein Versuch die Verdoppelung des Würfels zu finden (*), gehören nicht hierher. Daſs er aber in der Astronomie Epoche machen muſste, und daſs seine Fortschritte es verdienen, wenn man von ihm einen neuen Zeitraum anfängt, hoffe ich mit Belegen darthun zu können. Treffen wir auch noch groſse Unvollkommenheiten in seinen Kenntnissen an; so darf man nur nicht vergessen, welche Vorgänger er hatte, und so wenig ich auch sonst geneigt bin, die einzelnen Erfindungen eines Zeitalters einzelnen Männern oder Schulen zuzuschreiben; so möchte ich doch

Astrologen verwarf, und besonders seine Landsleute vor den Prophezeyungen der Chaldäer warnte. Der Astrologische Aberglaube nahm jetzt nach und nach auch unter den Griechen zu. Cicero erzählt in demselben Buche, nach Heraklides Pontikus, daſs die Einwohner der Insel Zea alle Jahre den ortus heliacus des Sirius beobachteten, und daraus zu erforschen suchten, ob das Jahr von ansteckenden Seuchen frey seyn werde oder nicht. Aristäus errichtete daher dort einen Altar, um darauf dem Sirius ein Opfer zu bringen, und günstige Winde zu erflehen.

(*) Ueber dieses Problem, so wie über seine übrigen Verdienste sehe man Reimer's Schrift historia probl. de duplic. cub. c. IX.

doch hier eine Ausnahme machen und seiner oben angeführten Maximen wegen behaupten, daſs ihm vor allen die damalige Astronomie viel zu verdanken habe.

Sein Werk γης περιοδος wird oft angeführt. Nach allen Citaten aber, die ich verglichen habe, zu urtheilen, nach Stellen im Stephanus (de urbibus), im Strabo (lib. II.) und Athenaeus (lib. VI.), welche es beyde eine Geschichte nennen, war es wol bloſs eine Chorographie, worauf auch der Name περιοδος zu führen scheint; es läſst sich also nicht wol annehmen, daſs er hierin seine Meynung von der Gestalt der Erde werde vorgetragen haben. Arat trug nach Hipparchs Aussage Eudoxus Schriften und Behauptungen genau in sein bekanntes Gedicht über, und die Fragmente, welche wir noch zu vergleichen im Stande sind, bestätigen es, daſs er wirklich genau dabey verfuhr, und daſs er von der Darstellung seines Lehrers nichts der Poesie aufopferte. So verfährt Arat z. B. in der Beschreibung von den Kreisen des Himmels, den Horizont nennt er aber nie, sondern immer den Ocean, und drückt sich dabey so aus, als wenn er an einen nach der alten Vorstellung die Erde umgebenden Oceanfluſs glaube. Geminus (I, 13) meynt zwar, Arat sey hierin dem

Homer

Homer gefolgt, dieses läſst sich aber nicht wohl denken, gesetzt auch, daſs er sich denselben bis zum Meere erweitert dachte, wenn sein Vorgänger die Kugelgestalt der Erde gelehrt hätte. Hipparchs Stillschweigen hierüber ist mir besonders verdächtig. Archimed endlich (de numero arenae) führt Eudoxus Verhältnisse zwischen Sonne und Mond an, sagt aber nichts von der Erde, ob er gleich die beste Gelegenheit gehabt hätte.

Unter allen Gründen, welche eine Krümmung der Oberfläche vermuthen lieſsen, waren wol keine bedeutender, als die, welche von den verschiedenen Polhöhen der Oerter hergenommen werden konnten. Wenn man nun gleich die Breiten nicht selbst zu beobachten im Stande war; so gab es doch besonders für die Länder, in welchen Eudoxus beobachtete, Sicilien, Asien und Alexandrien (*), eine Erscheinung,

(*) Nach Strabo lib. 17. pg. 555. müſste hier auch noch eine südlichere Breite, nemlich Heliopolis dazu gesetzt werden. Man zeige nemlich dort so wie bey Cnidus eine Sternwarte, worauf Eudoxus seine Beobachtungen angestellt habe. Da sich aber dieses sicher auch in seinen noch vorhandenen Beobachtungen zeigen müſste; so kann man mit Grunde an der Wahrheit der Sage zweifeln.

nung, welche leicht darauf hätte führen können. Ich meyne den Stern Kanobus (oder wie die Späteren schreiben Kanopus). Dieser fällt als Stern erster Gröſse deutlich genug in die Augen, und steht dort so nahe am Horizonte, daſs er der Aufmerksamkeit eines Beobachters gewiſs nicht entgehen konnte. Davon kann man sich nicht allein durch einen Globus überzeugen, sondern Eustath (ad Dionys. Perieg. v. 11), Proklus und Martianus Capella führen es auch als eine Merkwürdigkeit an, daſs er in Griechenland nie über den Horizont komme, daſs man ihn aber in Rhodus an hohen Orten bemerke, und daſs er in Alexandrien ganz sichtbar sey. Sicher beobachteten ihn schon die älteren Liebhaber von astronomischen Beschäftigungen, glaubten aber wahrscheinlich, wie Anaximenes von den nordwärts stehenden Sternen, daſs der Kanobus wegen allzu groſser Entfernung und wegen der gebürgigten Gegend erst in Aegypten zum Vorschein komme. Daher entstand auch wol die alte Sage, welche uns Eratosthenes (cat. 37) aufbehalten hat, daſs er der unterste Stern am Himmel und in der Nähe der Erde *sey*. Eudoxus beobachtete ihn, wie uns Strabo ausdrücklich versichert (pg. 82), und setzte ihn in den südlichen Polarkreis (Hipparch

ad

ad phänom. I, 26). Da er aber für die Breiten seiner so verschiedenen Beobachtungsörter, das heifst für den 36ten — 39ten Grad, vermöge seiner rohen Observationen nur einen Polarkreis kennt; so konnte er daraus auch keine Folgerungen und Bestimmungen der Erdgestalt herleiten, und es scheint mir wahrscheinlich, dafs er den Träumen seiner Schule nicht beypflichtete, der jetzt laut werdenden Vermuthung von der Kugelgestalt aber auch noch nicht beyzutreten wagte, dafs er also gar keine Parthey nehmen wollte, und daher in seinen Schriften diese Materie lieber gar nicht berührte.

Deutlicher erklärt sich darüber bald nach ihm Aristoteles. Die Erde, sagt er (de coel. II, 13), mufs eine sphärische Gestalt haben. Denn ein jedes Theilchen derselben ist schwer, das heifst, es sinkt von Natur dem Mittelpunkte zu, und ein kleineres vom gröfseren getrieben, dehnt sich nicht etwa aus, sondern wird im Gegentheil mehr zusammengedrückt und mufs dem andern nachgeben, bis es ins Mittel gelangt. Wenn nun aber dieses auf allen Seiten auf gleiche Art geschieht; so müssen alle Theile, die sich um den Mittelpunkt herum anhäufen, auch allenthalben gleich weit von demsel-

ben abstehn, und dieses giebt die Gestalt der Sphäre. Diese Demonstration enthält nun freylich keinen eigentlichen Beweis, sondern nur eine wahrscheinliche Erklärung der jetzt emporkommenden Meynung, wie Aristoteles auch selbst zu fühlen scheint, wenn er hinzu fügt: So muſs es seyn, wenn alle Theile getrennt nach dem Mittelpunkte fallen. Wahrscheinlich also waren es die folgenden Gründe, welche Aristoteles veranlaſsten, diese Gestalt anzunehmen, und denen er nur durch seine Deduktion ein gröſseres Gewicht zu geben suchte. Er führt nemlich die Mondfinsternisse zum Beweise an, über welche man vorher noch immer zweifelhaft war, ob sie würklich vom Erdschatten, oder von andern Körpern, oder von beyden zugleich herkamen. Die Phasen den Monat hindurch, sagt Aristoteles, nehmen alle Gestalten an, und die Gränze der Schatten- und Lichtseite ist bald gerade, bald erhoben, bald konkav. Bey den Finsternissen aber bildet sie beständig dieselbe krumme Linie, ein deutlicher Beweis, daſs der Erdschatten daran Schuld ist. Auſserdem benutzt er auch noch die oben angeführte Erscheinung des Kanobus dazu. In Aegypten, fährt er fort, und in Cypern erscheinen Sterne, welche ver-

schwin-

schwinden, wenn man nach Norden hin fortgeht. Er findet es daher auch nicht unglaublich, daſs die Westländer nach den Säulen des Hercules hin mit Indien in Verbindung ständen. Man vermuthete also dieses jetzt nur bloſs, und es schienen noch wenig Erfahrungen darüber gemacht worden zu seyn, welche diese Meynung bewiesen. Endlich fügt er noch hinzu, daſs die Mathematiker den Umfang auf 400,000 Stadien annehmen, also den Durchmesser 127,290 Stadien. Aus welchen Gründen sie ihre Schlüsse herleiten, ist nicht angegeben. Nach Archimed (de num. aren.) nahmen die alten Mathematiker 300,000 Stadien für den Umfang, also noch nicht ganz 100,000 für den Durchmesser an. Dieſs wären also die, welche nach Aristoteles und vor Eratosthenes lebten.

Noch immer stritt man indessen auch noch nach Aristoteles Zeit über die Gestalt unsers Wohnorts, obgleich die Mehrheit, besonders die Mathematiker, die Wahrheit bald einsahen, und mehr auf specielle Untersuchung ihre Kräfte verwandten, als daſs sie in solchen Diskussionen ihre Zeit verloren. Wir verlassen daher jetzt auch die philosophischen Dispüten, und wenden uns zu dem ersten Versuche, der

uns bekannt geworden ist, die Gröſse der Erde mathematisch zu bestimmen. Dieses geschah am Ende unseres Zeitraums in der alexandrinischen Schule durch Eratosthenes.

Eratosthenes war um die 126te Olympiade (ant. Chr. 276) geboren und zwar zu Cyrene. Seine Lehrer waren der Grammatiker Lysanias, der Dichter Callimachus und der Stoiker Aristo von Chios. Nach den Zeugnissen der Alten hatte er nicht geringe Kenntnisse in der Grammatik, Mathematik und Philosophie. Er war dabey auch Dichter. Vom Ptolemaeus Evergetes wurde er zum Vorsteher der alexandrinischen Bibliothek gemacht. Er starb in der 146ten Olympiade (ant. Christ. 198) im 80ten oder nach Lucian im 82ten Jahre seines Alters.

Er hinterlieſs eine Menge Schriften über mancherley Gegenstände, wovon aber nichts als Fragmente auf uns gekommen sind. Unter diesen findet sich noch bey Kleomedes (Cycl. th. lib. I, pg. 400.) eine ausführliche Nachricht über seinen Versuch die Gröſse der Erde zu bestimmen, welche ich hier vollständig einrücken muſs. Doch macht die Ungewiſsheit über die alten Maaſse und die Schwürigkeiten, auf welche man dabey stöſst, eine Abschweifung über das Stadium selbst nothwendig.

Die

Die französischen Gelehrten, FRERET, BAILLY und andre, nehmen fast allgemein an, dafs die verschiedenen Angaben der Gröfse der Erde von Aristoteles, Eratosthenes, Posidonius Ein und dieselbe Gröfse sey, und dafs der Unterschied nur im Stadium liege.

FRERET (*) geht in seiner Abhandlung von dem aegyptischen Nilometer, der sich an einer Säule auf einer Insel im Nil bey Cairo befindet, aus, als dem zuverlässigsten Maafse, welches sich aus dem Alterthume erhalten habe, und dessen Ursprung er bis über die Zeit des Sesostris hinaufsetzt, weil Diodor von Sicilien (lib. I, 36. T. I. pg. 44 ed. WESSEL.) sagt, dafs die Könige eins dergleichen zu Memphis haben anbringen lassen, von welchem dem Volke von Zeit zu Zeit Nachricht gegeben wurde, wie viel Ellen und Zolle das Wasser gestiegen oder gefallen sey. Es mufs daher mehrere gegeben haben. Strabo wenigstens, der mit Diodor gleichzeitig lebte, führt (lib. 17, pg. 562) eins dergleichen nicht weit von Syene an, das

(*) Mem. de l'Ac. d. Inscr. T. 8, pg. 97. cf. LA LANDE Astronom. T. III, p. 2633, dem auch LA PLACE Darstellung des Weltsystems pg. 239. B. 2 der deutschen Uebersetzung beypflichtet.

das in einem Brunnen bestand, an welchem das Steigen und Fallen des Wassers bemerkt wurde. Die Identität des noch vorhandenen Maafses und dem des Diodor läfst sich also nicht strenge beweisen, wozu auch noch der Umstand kömmt, dafs der viel ältere Herodot keiner Anstalt der Art gedenkt. Doch mufs man zugeben, dafs zwischen der Höhe des Nils bey Ueberschwemmungen; der Menge des Wassers, welches das Land aufnehmen kann und der Fruchtbarkeit ein beständiges Verhältnifs statt finde. So bald man also, glaubt Freret, keine Gründe habe, anzunehmen, dafs die Höhe des Nils bey einem fruchtbaren Jahre sich von Herodots Zeiten an verändert habe; so könne man auch den sichern Schlufs machen, dafs das Maafs, wonach solches bestimmt werde, von jener Zeit an einerley Gröfse behalten habe. Die Reisebeschreiber namentlich Thevenot sagen, dafs man zu Kairo die gröfste Höhe bis zu 16 aegyptischen Ellen abwarte und dafs eine geringere zugleich einen Erlafs von Abgaben bewürke. Nun meldet aber der Geographus Nubiensis aus dem 12ten Jahrhundert, dafs man damals ebenfalls 16 Ellen annahm. Zur Zeit des Kaisers Julian (ep. 50), des Plinius (V. 9) und Herodot (II, 13) habe eben das Verhältnifs

statt

statt gefunden. Man könne also ganz sicher die aegyptische Elle für einerley mit der alten griechischen zu Herodots Zeiten halten.

So weit kann niemand bedeutende Einwürfe gegen Freret's Untersuchung machen. Weniger zuverlässig sind die Gründe, durch welche er die Verhältnisse zwischen der griechischen und aegyptischen Elle darzuthun und die Art, wie er daraus das aegyptische Stadium herzuleiten sucht.

Er muſs nemlich nun beweisen, daſs die gesetzmäſsige Elle der Juden mit der aegyptischen einerley sey. Da die Juden vor ihrem Eintritte in Aegypten, nimmt er an, ein Nomadenleben führten, und sich wenig um Ackerbau bekümmerten, brauchten sie auch höchst wahrscheinlich wenig oder gar keine Maaſse. Nach ihrem Auszuge aber kamen bey dem Bau der Stiftshütte und sonst schon mehr Gelegenheit vor, wo ihnen ein Maaſs nützlich und nothwendig war. Da nun in den Büchern Mosis von der benutzten Elle als von einem bekannten und allgemein gültigen Maaſse gesprochen wird; so darf man wohl annehmen, daſs es die aegyptische war. Ezechiel unterscheidet aber schon sorgfältig die alte jüdische von der, welche sie in Babylon angenommen hatten,

und welche um eine Palme kleiner war. Daraus findet er nun das Verhältniſs der aegyptischen zur babylonischen wie 6: 5. Da nun im Herodot das Verhältniſs der babylonischen zur griechischen, wie 8: 7 angegeben ist, so läſst sich daraus das der aegyptischen zur griechischen finden. Daraus sucht er nun das olympische Stadium, welches er als ein durch ganz Griechenland allgemein gültiges Maaſs betrachtet.

Bey allem Scharfsinne und bey aller Gründlichkeit, mit welcher Freret seinen Gegenstand bearbeitet hat, bemerkt man doch bald, daſs in Bestimmung der verschiedenen Verhältnisse zu viel willkührliches und zu viele Hypothesen zum Grunde liegen. Beweisen, ja meiner Ueberzeugung nach nicht einmal wahrscheinlich läſst sich die Voraussetzung darthun, daſs die Juden bloſs das aegyptische Maaſs gebraucht hätten und zwar unverändert gebraucht haben könnten. Wie vieler Ungewiſsheit sind nicht wir noch ausgesetzt, bey aller Behutsamkeit und Sorgfalt ein bestimmtes Maaſs zu erhalten? Und ein Volk, das eben aus dem Stande der Nomaden heraustrat, sollte ohne Aenderung bey dem geblieben seyn, welches es einmal erhalten hatte? Nicht minder willkührlich ist

die

die Vergleichung zwischen dem babylonischen und griechischen.

Wenn irgend eine menschliche Erfindung einen unbestimmten und schwankenden Anfang gehabt hat, so ist es die Erfindung der Maaſse. Es läſst sich von Zeitaltern und Völkern, welche noch in allen Theilen der menschlichen Erkenntniſs mit einer unvollkommenen Näherung zufrieden waren, denen es an Hülfsmitteln besonders im mathematischen gebrach, nicht wohl denken, daſs sie auf scharfe Bestimmungen und sorgfältige Aufbewahrung des gefundenen werden bedacht gewesen seyn. Schon die Namen der meisten Maaſse: Fuſs, Elle, Schritte, Tagereisen u. s. w. führen auf diese Bemerkung. Ein Fuſs muſste natürlich gröſser oder kleiner, als der andere seyn, wenn man der höchst wahrscheinlichen Vermuthung beypflichtet, daſs die Theile des menschlichen Körpers selbst beym Messen gebraucht wurden (*). So war es nun auch mit dem Stadium.

Plinius giebt (II, 23) das Stadium zu 125 römische passus oder 625 Fuſs an. Strabo (I,

(*) Man vergleiche darüber Kästners Bemerkung in der Geschichte der Mathematik B. I. pg. 637 seq.

pg. 223) sagt, man nehme an, daſs 8 Stadien 1000 passus ausmachen; Gellius (I, 1) behauptet, das olympische Stadium sey 600 Fuſs des Herkules gewesen. In Griechenland sey nachher noch ein anderes eingeführt worden, zwar auch 600 Fuſs lang, aber in dem Verhältnisse kürzer, als der gewöhnliche Fuſs kleiner als der des Herkules sey. Censorinus (c. 13) giebt 3 Stadien an, das italische zu 625 Fuſs, das olympische zu 600 Fuſs und das pythische zu 1000 Fuſs. Plutarch (vit. Gracch.) sagt, daſs 1000 passus *fast* 8 Stadien ausmachen. Suidas (v. σαδιον) nimmt $7\frac{1}{2}$ Stadien für 1000 passus an. Nach diesem wäre der gewöhnliche römische Fuſs = 0,9 von dem, welchen Suidas annimmt. Der letzte ist also zu groſs. Auch andre Schriftsteller, Columella, Isidor, Martianus Capella nehmen 125 Fuſs für das Stadium an. Hero mechanikus (er lebte ohngefähr in der 158sten Olympiade) behauptet, daſs sich das alexandrinische Stadium zum römischen und griechischen verhalte wie 6 : 5. cf. Ricc. Alm. nov. P. I. pg. 58, 59.

Zu Hipparch's Zeit also, wo Hero lebte, müſste man nach diesem Citat das römische und griechische für Eins angenommen haben. Auch Herodot scheint schon das Stadium 600 Fuſs zu

setzen

setzen (lib. 2. pg. 76. ed. HERVAG.), wenn πλεθρον den 6ten Theil des Stadiums oder 100 Fuſs bedeutet (cf. Suidas v. πλεθρον und ςαδιον) (*).

Aus allen diesen merkt man es nun zu deutlich, daſs alles nur obenhin nach Schritten, Tagereisen u. d. gl. gemessen wurde, daſs auch noch später, wo es nicht mehr so sehr an Hülfsmitteln fehlte, keine gröſsere Bestimmtheit herrschte. Dieſs sieht man besonders aus Gellius. Die verschiedenen Stadien kommen erst in späteren Schriftstellern vor. Alle nehmen sie dabey aber den römischen Fuſs an, und unter diesen auch Strabo, welcher Eratosthenes Untersuchung genauer kannte. Nur der einzige Suidas, welcher 900 Jahre später lebte, hält es für gröſser.

Das Stadium enthielt also eine Gröſse von *ohngefähr* 600 — 625 Fuſs. Eine genauere Bestimmung zu finden, ist nicht möglich, ja es war aller Wahrscheinlichkeit nach nicht genauer bestimmt.

Der

(*) Es folgt dieses auch ohne Suidas Autorität, und es darf nicht widersprechend scheinen, daſs ich mich hier auf Suidas beziehe, den ich kurz vorher verworfen habe. Dort ist es sein eignes Urtheil, was ich bestreite, hier sehe ich ihn als Abschreiber an.

Der Unterschied war für jene Rechner unmerklich, und er beträgt eine solche Kleinigkeit, um welche man bey jeder Messung fehlen konnte. Es scheint also mit ziemlicher Gewifsheit zu folgen, dafs man wenigstens um die Zeit von Christi Geburt das römische und griechische Stadium für eins erkannte, und dafs in dem Fufs selbst eine kleine Verschiedenheit war, welche man aber nicht achtete.

Es fragt sich also, wie grofs der römische Fufs war? Bekanntlich findet sich auf dem Kapitol noch ein Maafs, welches aus den Zeiten der eben angeführten Schriftsteller herstammt, und welches mehrere neuere Gelehrte anführen, z. B. La Lande (Astron. 2650). Auch Riccioli hat es in seinem Almagest abbilden lassen (pg. 58). Nach ihm enthält der römische Fufs 0,96268 Pariser Maafs. Bey meiner gegenwärtigen Untersuchung habe ich eine neue Vergleichung zum Grunde gelegt, welche der Hauptmann Sulzer in Winterthur im Jahre 1795 am Kapitol selbst gemacht hat, und welche mir durch den Bauinspektor Feer mitgetheilt worden ist. Nach dieser ist der römische Fufs nur 0,90759 und der dort ebenfalls angegebene griechische 0,94477 Pariser, also fast so viel, als ich eben angegeben habe.

So-

Sonach betrüge das Stadium oder 625 römische Fuſs 567,27 Pariser, oder 94,51 Toisen; im griechischen Maaſse (600 Fuſs auf ein Stadium), 566,8 oder 94,4 Toisen, und der Unterschied beyder auf ein Stadium betrüge also ohngefähr nur $\frac{1}{10}$ Toise. Der Umfang der Erde von 250000 Stadien nach Eratosthenes würde, wenn die Messung richtig wäre, nur 25000 Toisen oder nicht viel über 6 geographische Meilen, und der Halbmesser nicht viel über eine geographische Meile ungewiſs bleiben, je nachdem man nemlich das eine oder das andre der beyden Maaſse zum Grunde legte.

Nach diesen Voraussetzungen und nach meinen folgenden Untersuchungen scheint es mir unnöthig, mich lange bey Erörterungen der übrigen Stadien aufzuhalten. Da die Rechnung keine groſse Schärfe geben kann; so ist es erlaubt, hierbey die Erde als eine Kugel zu betrachten. Wenn man nun den Grad zu 15 Meilen und mit Kästner (Geogr. 41, II.) die Meile zu 3807,17 Toisen annimmt; so würden ohngefähr 600 Stadien oder genauer 604,3 nach römischem, und 604,9 nach griechischem Maaſse auf einen Grad kommen.

Zur Bestätigung dieser Untersuchung vergleiche ich noch zwey von Eratosthenes selbst ange-

angegebene Weiten. Die Eine nemlich ist die Entfernung von Alexandrien nach Syene, welche er zu 5000 Stadien annimmt. Die Breite von Alexandrien sey hier, wie gewöhnlich 31, 11, 28, die Breite von Syene nach Bruce, mit einem Quadranten von 3 Fuſs angestellten Messung (*), 24 Grad. Er giebt dieselbe zwar selbst um 25″ gröſser an; ich glaube aber nicht, daſs sie bis auf diese Kleinigkeit richtig ist, wie seine Angabe der Polhöhe von Alexandrien beweiſst, welche um 12″ zu klein ist. Den Längenunterschied von Alexandrien findet er aus der Verfinsterung des ersten Jupiterstrabanten 3 Grad 14 Minuten östlich. Doch auch über dieses Datum kann man nicht ganz sicher seyn, weil er seine Observation anzugeben unterlassen hat. Nach zwey andern zu Alexandrien gemachten Beobachtungen könnte er sich vielleicht um $1\frac{1}{2}$ Minute in Zeit geirrt haben. Hieraus findet sich nun der Bogen zwischen Alexandrien und Syene (nicht der Meridian) 7 Grade, 44′, 16. Da dieser nun nach Eratosthenes 5000 Stadien gleich seyn soll, so kommen 646 Stadien auf einen Grad, also nur 42 mehr als ich aus dem römischen Fuſs gefunden habe.

Die

(*) Vergl. Bruce's Reisen T. I. pg. 307. der französischen Uebersetzung.

Die zweyte Distanz, die ich zur Probe anführe, ist Eratosthenes Angabe der Gröſse von Indien, von Westen nach Osten, wie sie Strabo (lib. 15. pg. 474) angiebt. Eratosthenes sagt, daſs diese Weite von Indien bis Palibothra (einer Stadt am Ganges, wo er sich nach Osten wendet) genau gemessen sey, ohne jedoch die Messung anzugeben. Die übrige Weite bis an den Ausfluſs sind nach Eratosthenes eigener Erklärung bloſs Schiffer-Nachrichten. Beyde Weiten zusammen sollen aber 16000 Stadien betragen. Dieses gäbe 692,8 Stadien auf einen Grad. Ich nehme nemlich aus der Charte von China bey den allgemeinen geographischen Ephemeriden (B. I, 1798) an, daſs die Weite der genannten Orte in der Breite von 30 Graden, 12 Grade beträgt. Verbessert man das, was Eratosthenes selbst als bloſse Vermuthung angiebt, durch die Aussage eines späteren Geographen Patrokles beym Strabo (l. c.), wodurch jene Weite um 1000 Stadien verringert wird; so kommen auf einen Grad nur 649,5 Stadien. Diese Uebereinstimmung von 3½ Stadien mit der aus der Weite von Syene und Alexandrien hergeleiteten, ist genauer als man bey den unzuverlässigen Hülfsmitteln erwarten darf. Als Mittel nehme ich daraus 645 Stadien

auf

auf einen Grad, wodurch das Stadium selbst 531 Pariser Fuſs oder 88,5 Toisen gleich seyn wird, und der andern aus dem römischen und griechischen Fuſs abgeleiteten Angabe bis auf 6 Toisen nahe kömmt. Es würden also 43 Stadien einer geographischen Meile gleich seyn. Wollte man mit Bailly aus dem Umfange (250000 Stadien) die Gröſse eines Grades suchen; so fände sich eine weit beträchtlichere Differenz nemlich 694$\frac{4}{9}$ Stadien.

Ehe Eratosthenes es unternehmen konnte, ein Stück des Meridians von Alexandrien bis Syene zu messen, muſste eine Erfindung Aristarchs vorhergehen, welche ihn in den Stand setzte, dieses zu bewerkstelligen, nemlich die Erfindung des Skaphiums (Vitruv. IX, 9). Aristarch kam nemlich auf den Gedanken, daſs man den Gnomon bequemer zu Sonnenhöhen würde brauchen können, wenn man den Schatten statt auf einer horizontalen Ebne aufzufangen in eine Schale fallen lieſse. Tab. III, Fig. 3 stellt ein solches Instrument vor, und Fig. 2 den Durchschnitt desselben. Wenn GC der Gnomon ist, GE der Sonnenstrahl, so wird der Schatten des Gnomons auf der krummen Fläche CE dargestellt werden, und auf diese Art würde das Stück des Durchschnitts CB gleichsam

einen

einen Quadranten vorstellen, auf welchem man durch den Schatten die Sonnenhöhe oder den Winkel CGE durch den Bogen CE messen könnte.

Zur Erläuterung von Eratosthenes Verfahren hat Riccioli (P. I. pg. 163) folgende Figur (Tab. III, Fig. 4) entworfen. RET sey die Erde, B ihr Mittelpunkt, Alexandrien liege bey G, Syene bey E; FGH sey der Durchschnitt eines Skaphiums, dessen Gnomon IG senkrecht über dem Punkt G stehe; ACD der Durchmesser der Sonne. Sie ist gröſser als die Erde, und die Durchschnitte beyder Weltkörper sind in einer Ebne in dem Meridian. E oder Syene liege senkrecht unter dem Mittelpunkte der Sonne. Dieses letztere schloſs er daraus, weil nach dem Zeugnisse mehrerer Alten zu Syene ein Brunnen war, der zu der Zeit des Solstitiums bis auf den Boden ganz von der Sonne erleuchtet wurde. Der Sonnenstrahl vom Rande der Sonne A treffe um diese Zeit (am Mittage des Solstitiums) die Spitze des Gnomons I, und gehe also mit CE parallel. Unter dieser Voraussetzung wird der Gnomon zu Alexandrien IG verlängert in den Mittelpunkt der Erde treffen, und diese Linie wird die beyden Parallellinien AI und CD schneiden, also

wird der Winkel MIB = IBE. Aber der Bogen MG am Skaphium mifst den Winkel MIG, und GE den Winkel bey B; GE ist aber der Bogen des Meridians auf der Erde von Alexandrien bis Syene, also wird dieser Bogen durch den am Skaphium gemessen.

Als ein Versuch die Grundsätze der Mathematik auf so wichtige Gegenstände anzuwenden, ist das Verfahren allerdings lehrreich; eine genaue praktische Anwendung verstattet es aber nicht. Es zeigt aufs neue, dafs man noch am scheinbaren hieng, und mit einem *beynahe* zufrieden war.

Zwey Linien, die wirklich einen Winkel mit einander machen, können nur dann als parallel angesehen werden, wenn sie von einem unendlich entfernten Punkte kommen. Dieses geht aber bey der Sonne selbst in unsern Zeiten nicht an, wo man sie doch viel weiter von uns setzt, und Eratosthenes nahm auch darauf keine Rücksicht. Sein Verfahren gründet sich darauf, dafs er den Halbmesser der Sonne AC als unbedeutend dabey bey Seite setzte. Wahrscheinlich hatte aber auch der Mangel an geometrischen Hülfsmitteln Antheil daran. Ihm war es darum zu thun, zwey Parallellinien zu erhalten, um die genannten Winkel

am

am Mittelpunkte der Erde und am Skaphium gleich zu machen und seinen Satz finden zu können.

Man nehme Eratosthenes Instrument so groſs als das des Ptolemäus an, also ohngefähr 6 Fuſs (und das war vielleicht schon zu viel, wenn die Sehnen an demselben bequem gemessen werden sollten); so hätten, wie Bugge (*) für jenes berechnet, 5 Minuten am Rande $\frac{1}{3}$ Linien eingenommen, und der Sonnenhalbmesser, oder der Halbschatten, in der Figur der Winkel LIM, nur Eine Linie.

Für die angenommene Polhöhe von Alexandrien 31°, 11′, und die von Syene 24 Grade, ist der Bogen des Meridians zwischen den beyden Oertern 7 Grade, 11′, 30″, statt daſs, wenn die damalige Schiefe der Ekliptik 23, 45 war, sich zwischen den Wendekreisen selbst nur ein Bogen von 7 Grad, 26 Minuten hätte finden müssen. Mit dieser Schiefe würde ferner die Sonnenhöhe am Tage des Solstitiums zu Syene 89 Grade, 45 Minuten gewesen seyn, und die Länge des Schattens in Theilen des Gnomons 0,00436. Bey dem Brunnen muſste die Seite des südlichen Randes, oder der Theil dersel-

(*) Astronom. Jahrbuch 1794. pg. 100.

derselben, welcher in der Mittagsfläche lag, die Spitze des Gnomons vertreten. Um die Schattenlänge gehörig zu finden, müſste man die Tiefe des Brunnens kennen. War er 25 Fuſs; so hätte die Länge des Schattens vom Mittelpunkt der Sonne ohngefähr 1 Zoll betragen, war er weniger tief, so betrug er noch weniger. Es ist also offenbar, daſs man eine solche Gröſse in einem Brunnen nicht wohl bemerken würde, wenn er auch nicht genau unter dem Wendekreis lag.

Wir blieben also in der Lage von Syene um 14½ Minute ungewiſs. Eratosthenes giebt den ganzen gemessenen Bogen auf $\frac{1}{50}$ des ganzen Cirkels, das heiſst auf 7 Grad 12 Minuten an, er würde sich also unserer nach Bruce angenommenen Gröſse nähern, und dadurch seinen Fehler verbessern. Da aber der Halbmesser der Sonne noch hinzukommen muſs, um beyde Beobachtungen auf den Mittelpunkt der Sonne zu reduciren; so sind wir berechtigt, 7 Grad 26 Minuten dafür anzunehmen, mit Ausschluſs der Parallaxe. Diese ganze Differenz würde aber an Eratosthenes Instrument kaum die Gröſse einer pariser Linie betragen haben, auf welche er wahrscheinlich nicht achtete.

Sonach

Sonach würde der gemessene Bogen des Meridians von

$7°, 11' = 4633$ Stadien,

$7°, 12' = 4643$

$7°, 26' = 4893$

seyn; wenn man die Weite von Syene $7°, 44', 10'' = 5000$ Stadien setzt, und der Fehler, welcher aus der Ungewiſsheit der Lage des Orts entsteht, betrüge nur 250 Stadien.

Da indessen Eratosthenes beyde Oerter unter einen Meridian setzt und die 5000 Stadien für den zu messenden Bogen annimmt; so wird der Irthum noch um vieles beträchtlicher. Hätte er den Halbmesser der Sonne nicht bey Seite gesetzt; so hätte er sich bey dieser falschen Voraussetzung nur um 107 Stadien geirrt, statt daſs jetzt der Fehler über 357 beträgt.

Für den Umfang der Erde selbst käme nur nach unsrer angenommenen Gröſse des gemessenen Bogens 232,560 Stadien, statt daſs Eratosthenes 250,000 dafür annimmt. Es wäre ferner der Durchmesser = 74026, nach Eratosthenes = 79675.

Wenn aber endlich Vitruv. (lib. I, 6), Plinius (II, 108 ſqq.), Censorinus (c. 11), Martianus Capella (VI, 4) und Makrobius (lib. I) Eratosthenes Angabe auf 252000 Stadien setzen; so

 ge-

geschieht es blofs, um für den Grad eine runde Zahl nemlich 700 Stadien zu bekommen, wovon aber Eratosthenes nichts wufste, dessen Resultat $694\frac{4}{9}$ gegeben haben würde.

Noch mufs ich hier bemerken, dafs nach Cleomedes Eratosthenes selbst den Durchmesser noch über (ὑπερ) 80000 Stadien angenommen haben soll. Diefs ist aber offenbar für 250,000 zu viel und könnte leicht ein Fehler des Abschreibers seyn. Gesetzt auch, dafs es damit seine Richtigkeit habe; so wäre diefs ein Beweis mehr, dafs es Eratosthenes nur um eine Näherung, nie aber um eine scharfe Bestimmung zu thun war (*).

Um endlich alles deutlich übersehn zu können, wollen wir die Stadien in Meilen verwandeln. So wäre nach unsrer Annahme (232,560 Stadien) der Umfang $= 5408\frac{16}{43}$, der Durchmesser $1721\frac{23}{43}$ Meilen, und nach Eratosthenes jener $= 5813\frac{41}{43}$, dieser $= 1852\frac{32}{43}$. Das giebt den Halbmesser aus beyden Gröfsen $860\frac{23}{86}$ und $926\frac{32}{86}$. Der Umfang wäre also um $405\frac{25}{43}$, der Durchmesser $131\frac{16}{43}$ und der Halbmesser 66 Mei-

(*) Das Manuskript des Cleomedes auf der Göttinger Bibliothek läfst das ὑπερ weg, wie ich in meinem Exemplar sehe, welches ich aus der Kulenkampischen Auction erhalten habe, und worin die Varianten angegeben sind.

Meilen von Eratosthenes zu groſs angenommen.

Dieſs wäre also das Unternehmen, das Plinius l. c. improbum, ausum, sed ita subtili ratione comprehensum, ut pudeat non credere nennt, und dem Makrobius das Zeugniſs giebt, daſs es evidentissimis et indubitabilibus rationibus constare, obgleich beyde es noch mehr verstümmelten. Wahr ist es indessen, wie wir aus Vergleichung der Halbmesser sehen, daſs Eratosthenes unsern Begriffen näher gekommen seyn würde, wenn er nicht den gemessenen Bogen zu groſs angenommen oder sorgfältiger untersucht hätte, ob beyde genannten Oerter unter einerley Meridiane liegen. Bey alle dem wäre dieses Zusammentreffen doch nur ein Ohngefähr gewesen, wie theils schon sein Verfahren, theils auch Hipparchs Zeugniſs beweiſst, der einige Zeit nachher lebte, und als sorgfältiger Beobachter bekannt ist. Dieser ſand nach Plinius Zeugniſs (l. c.) Eratosthenes Angabe noch um 25000 Stadien oder um 581 Meilen zu klein.

Nach unsern jetzigen Begriffen wäre der Umfang 5400, der Durchmesser 1720, der Halbmesser 860 Meilen.

Nach Eratosthenes der Umfang $5815\frac{41}{43}$, der Durchmesser $1852\frac{32}{43}$, der Halbmesser $926\frac{32}{86}$.

Nach den übrigen alten Mathematikern vor Eratosthenes bey Archimed der Umfang $6976\frac{7}{10}$, der Durchmesser $2220\frac{7}{10}$, der Halbmesser $1110\frac{3}{10}$. Nach Aristoteles der Umfang $9302\frac{14}{43}$, der Durchmesser 2960, und der Halbmesser 1480 Meilen.

Diese Resultate geben also vier Vorstellungen von gröſsten Kreisen der Kugel, deren Halbmesser sich wie 215, 232, 275, 370 verhalten.

Noch muſs ich hier von den Zonen bemerken, daſs sie nach Parmenides Zeit zwar auf die Art abgetheilt wurden, wie sie jetzt noch unter uns üblich sind. Die heiſse lag innerhalb der Wendekreise, von da erstreckten sich die beyden gemäſsigten bis an die Polarkreise, und den übrigen Theil des Himmels nahmen die kalten Gürtel ein. Nur muſs dieses mit der Modifikation verstanden werden, daſs die gemäſsigten Zonen nicht so genau bestimmt waren wie jetzt, sondern nur *ohngefähr* bis zu dem jetzigen 54 Grad der Breite oder bis an die Gränze der damals bekannten Erde reichten. Dieses kam daher, weil die Polarkreise im alten Sinne des Worts nach den verschie-

schiedenen Polhöhen verschieden waren, und man aufserdem wenigstens zu Eudoxus Zeit es auch damit nicht so genau nahm, wo so ziemlich für ganz Griechenland einerley Horizont galt. Eine solche Beschreibung der Zonen haben wir noch von Eratosthenes in einem Fragmente seines Gedichts Merkurius (Achill. Tat. Isag. ad Arat. 29. nach der Vossischen Uebersetzung).

Fünf auch wurden ihm Zonen umher im Kreise gedrehet.
Zwo davon geschwärzter wie dunkle Bläue des Stahles;
Eine zur Wüste gedörrt, und als vom Feuer geröthet.
Diese kam in die Mitt', und loderte ganz durch den Umfang,
Angeprellt von den Flammen; denn grad' auf jenen Bezirk her
Liegen gedrängt und glühn stets sommernde Sonnenstralen.
Aber die zwo seitwärts an den Polen umhergeschmiegten
Sind stets schaudernd in Frost, und stets von Gewässer belastet:
Wasser auch nicht, nein selber gehärtetes Eis von dem Himmel

Liegt im weiten Gefield, und umher starrt alles vor Kälte:
Drum sind dort Einöden, den Sterblichen unzugänglich.
Doch die andern beid' erstrecken sich gegen einander,
Zwischen der Sommerglut und dem schlackigen Regen des Eises.
Wohlgemäſsigt beyd' und der Eleusinischen Deo
Lebensgewächs anhäufend in Segnungen; diese bewohnen
Gegenfüſsige Männer.

"Durch die nördliche gemäſsigte Zone erstreckte sich, nach Vossens Untersuchung (Erklärung zu Virg. Landb. I. v. 239 u. f.), unsre bewohnte Erde vom Ocean umströmt in Gestalt eines eirunden Ringkastens (σφενδονη) oder eines länglichrund geschnittenen Kriegsmantels (chlamys), der Länge nach von Morgen gegen Abend: indem westwärts Europa und Afrika in zwey länglichen Bogen gegen einander sich zuspitzten und ostwärts Asien etwas breiter auslief. Die gemeineren (und also wohl auch die älteren) Erdtafeln stellten die Erde unter einem gewölbten Himmel aber rund dar, nach Gemi-

Geminus. Am Rande desselben gieng die Sonne auf und unter. In der südlichen gemäſsigten Zone vermuthete man eine ähnliche Erdinsel, die man Antichthon nannte, und verglich beyde Erdkreise mit einem doppelten vom Ocean durchströmten O. Einige nahmen vier solche Weltinseln an, in jeder gemäſsigten Zone eine obere und eine untere: Andre noch mehr." Das angeführte Fragment zeigt, daſs schon Eratosthenes das Wort Antichthon in diesem und nicht in philolaischem Sinne nahm, wie wir nachher sehen werden. Und zu denen, welche vier Weltinseln annahmen, sollte man fast schon Plato in seiner Beschreibung der Erde rechnen, wenn er nicht behauptete, daſs der Pyriphlegethon in unsrer Nähe flieſse und zuweilen durch Ausbrüche sich zeige.

Voss führt bey dieser Gelegenheit noch an, "daſs die alten Erdmesser von Eudoxus an den Umfang der Kugel in 60 Theile theilten, wovon einer 6 unsrer Grade enthält; und jedes aus 15 Theilen bestehende Viertel war von dem Aequator zu den Polen in 4, 5 und 6 zerlegt. Die vier ersten Theile reichten zu den Wendekreisen und begränzten die verbrannte Zone; die nächsten 5 Theile enthielten die gemäſsigten bis zum Polarkreis oder bis zum 54 Grade,

die

die übrigen 6 Theile kamen auf die kalte Zone." Die Eintheilung eines Kreises in 60 Theile gehört mit zu den ältesten, weil sie aus der eines Sechsecks entsteht, worauf man gleich anfänglich verfiel. Da die Gürtel immer eine beständige Gröſse behielten; so konnte man diese Eintheilung also auch da schon anwenden, als man, wie es vor Eratosthenes allgemein der Fall war, bey jeder Messung allemal den Kreis oder das Vieleck von neuem theilte und also noch kein beständiges Maaſs hatte. Ob sie aber von Eudoxus herrührt, und ob er dem zu Folge die Erde für eine Kugel hielt, kann ich nicht beurtheilen, weil ich Vossens Gründe nicht kenne. Mir ist die Eintheilung nur aus Achilles Tatius (Isagog. ad Arat. 26) bekannt, wo sie nur im allgemeinen angeführt wird. Wollte man hier in dieser Stelle sie einem Schriftsteller beylegen, so müſste es Eratosthenes seyn, weil Achilles Tatius an einem andern Orte nicht undeutlich zu verstehen giebt, daſs er sich in seiner Beschreibung an ihn halte (*).

(*) Man vergleiche auch Vossens Welttafeln bey Homer und Virgil.

Dritter Abschnitt.

Von den Sternbildern.

Bisher mufsten wir nur aus einzelnen Daten muthmafsen, um welche Zeit einige Sternbilder in Griechenland bekannt gewesen seyn könnten. Vollkommene Belehrung findet man aber nirgends. Jetzt vereinigten sich viele Umstände, die Wissenschaft ihrer Reife näher zu bringen. Wir finden Beyspiele, welche die Verbindung der Griechen mit auswärtigen Nationen, besonders das starke Verkehr mit Aegypten deutlich zeigen. Jetzt sehen wir die bekanntesten und auffallendsten Gruppen geordnet, bis auf einige Modifikationen, welche wir bemerken müssen.

Eudoxus schrieb zwey Werke, deren Titel ich oben angeführt habe. Nach den noch vorhandenen Beyspielen in Hipparchs Schrift (*) untersucht er in beyden die Lagen der Sterne gegen einander und beschreibt die Gruppen. Arat,

(*) Hipparchi in Eudoxi et Arati phaenomena enarrationum lib. III. von Petavius herausgegeben in seinem Uranolog. von pg. 98 an ed. Antw.

Arat, ein Gelehrter aus Soloe in Cilicien (er lebte nach der 125sten Olympiade ant. Christ. 278), nach dem Zeugnisse der Alten ein Arzt, welcher aber ausserdem noch Philosophie, Grammatik und nach einigen auch Mathematik studirte, schrieb auf Befehl des Königs Antigonus ein Gedicht Phaenomena, welchem zugleich noch vom 722sten Vers an die Prognostica (διοσημεια) angehängt sind. In diesem trug er nicht sowohl seine eigne Meynung als Eudoxus Lehrsätze vor. Besonders sind es Eudoxus Phaenomena, welche er zum Grunde legte. Er benutzte aber auch dessen andre Schrift ἐνοπτρος, wie wir von Hipparch belehrt werden. Er selbst beobachtete nicht, sondern hielt sich treulich an seinen Vorgänger, wie die noch vorhandenen Beyspiele in Hipparchs Schrift deutlich beweisen. Wenn er in dem bekannten Epigramm des Callimachus (v. vita Arati in Petav. Uranol. pg. 149) aufgestellt wird; so ist wohl nur die dichterische Behandlungsart gemeynt. Das Muster aber, das er vor sich gehabt hätte, könnte kein andres, als Hesiods Astronomie gewesen seyn. Cicero sagt von ihm de oratore lib. I. Constat inter doctos, hominem ignarum Astrologiae ornatissimis atque optimis versibus Aratum de coelo et stellis scripsisse

se (*). Das Gedicht wurde von griechischen und römischen Gelehrten häufig gelesen, übersetzt und erklärt. Von den griechischen findet man in Fabricii Bibliotheca Graeca ein Verzeichnifs. Von den Römern gehören besonders Cicero's, Avien's und Germanicus Uebersetzungen hierher. Von allen diesen hat sich aber nichts erhalten als bloſse Fragmente in dem Scholiasten zum Germanicus und in Hygins Poeticon astronomicon, und noch eine kleine Schrift von Eratosthenes, unter dem Namen der Sternbilder. Dieses Werkchen (**) fand sich nur in einer einzigen sehr korrupten und unvollständigen Handschrift, welche Fell aus der Dunkelheit hervorzog (***). Gesetzt auch, daſs man die Aechtheit der Schrift, wie einige thun, bezweifeln wollte; so giebt doch eine Vergleichung mit Hygin und Germanicus, daſs die Vorstel-

(*) Besonders bekannt von den neueren Erklärungen ist Hugonis Grotii syntagma Arateorum. Lugd. Batav. 1600. Ueber die Literatur überhaupt und die Commentarien vid. Fabric. Bibl. Graec. lib. III, c. 18, 1. Die neueste und beste Edition ist von Buhle. Leipzig 1793.

(**) Man vergleiche Fabric. Bibl. Graec. lib. III, 18, XII. seq.

(***) Oxon. 1672. nachher in Galei opusc. phys. Amsterd. 1688.

stellungen, wie sie darin vorkommen, dem Eratosthenes angehören müssen. Die Zweifel würden also blofs den Philologen interessiren, uns aber nicht hindern, die darin vorkommenden Meynungen einem Manne würklich beyzulegen, welcher in der Wissenschaft Epoche machte. Hygin und Germanicus berufen sich nicht blofs auf ihn, sondern kopiren ihn in ihren Schriften wörtlich, und ich möchte sagen so sklavisch, dafs sie auch nicht einmal auf den veränderten und verbesserten Zustand der Wissenschaft achten.

Arat, Eratosthenes und wie wir also auch mit Grund annehmen dürfen Eudoxus gehen in ihrer Gestirn-Beschreibung vom Nordpol aus und legen dabey die zunächst dort herumstehenden Hauptgruppen, die Bären, den Drachen, und den Cepheus zum Grunde, um sie als Merkmale und Bestimmungen zu gebrauchen, woran sich ein Faden anknüpfen liefse, und wodurch sie ihren Lesern deutlich würden. Sie gehen alsdann bis auf die Ekliptik fort. In der südlichen Hemisphäre fangen sie von dem Orion an, als dem bekanntesten und auffallendsten Bilde. Sonach folgt bey Arat gleich auf die Bären der Engonasin (*), die Krone, der Schlangen-

(*) Man vergleiche die Charten.

genträger, die Scheeren des Scorpions, später die Waage genannt, der Arktophylax oder Bootes, die Jungfrau, die Zwillinge, der Krebs, der Löwe, der Fuhrmann, der Stier, Cepheus, Cassiepeia (*), Andromeda, das Pferd, der Widder, der Triangel, die Fische, Perseus, die Plejaden noch besonders, die Leyer, der Schwan, der Wassermann, der Steinbock, der Skorpion, der Schütze, der Pfeil, der Adler, der Delphin, der Orion, der grofse Hund, der Haase, das Schiff, der Wallfisch, der Eridanus, das Band der Fische, der südliche Fisch, die südliche Krone, der Altar, der Centaur, der Wolf, die Wasserschlange mit dem Becher und dem Raben, und der kleine Hund.

Diese Ordnung scheint mir ebenfalls daher entstanden zu seyn, weil man sich noch nicht an die Kreise des Himmels halten konnte, wo man sonst wahrscheinlicher von dem Thierkreise ausgegangen seyn würde, und mir ist es kein Einwurf, dafs Eratosthenes, bey dem man es nicht erwarten sollte, diese Ordnung beybehält. Er kommentirte den Arat, und mufste ihm also auch hier folgen. Ein neuer Beweis aber, wie unvollkommen alles war, ist die Bemer-

(*) Späterhin wurde Cassiopeia geschrieben.

merkung, daſs Arat und, wie die Fragmente auch zeigen, Eudoxus wenig oder gar nicht auf die einzelnen Sterne und ihre Stellung Rücksicht nehmen, sondern alles nur obenhin nach ganzen Sternbildern angeben, Eratosthenes hingegen die einzelnen Sterne zwar zählt, wie viel zum Kopfe, zu den Füſsen u. s. w. eines Gestirns z. B. des groſsen Bären gehören, und ihre Summen im Ganzen angiebt, ihre Stellen aber so wenig bestimmt, daſs man selten jetzt herausfinden kann, welche er meynte. An eine Angabe nach Längen und Breiten ist nicht zu denken. Dieses zeigt Eratosthenes Schrift nicht allein, sondern auch Hygin und Germanikus.

Um also bey den Bären den Anfang zu machen; so bemerkt Hipparch (ad phaen. n. 10. pg. 104), daſs die Alten bloſs die sieben gröſsten und bekanntesten Sterne zu diesen Sternbildern gerechnet hätten, nemlich die mit β, γ, ζ, η, ε, δ, α in beyden Gruppen bezeichneten.

Schon das Ansehn und das Alter Hipparchs ist uns für die Gewiſsheit seiner Aussage Bürge. Er nimmt es als eine ausgemachte Sache an. Bey dem kleinen, sagt er, wäre es besonders sichtbar, daſs man sich unter β den Kopf, unter γ die Vorderfüſse u. s. w. gedacht habe, und

daſs

dafs keine Sterne dort herumständen, welche die fehlenden Theile des Bildes ausdrücken könnten. Bey dem grofsen aber lehrt Eudoxus ausdrücklich (Hipp. ad phaenom. in Petav. Uranolog. pg. 99. und 104), dafs der letzte Stern im Schwanze des Drachen λ über dem Kopfe desselben stehe, dafs unter den Vorder- und Hinterfüfsen noch einige Sterne sich befinden, wahrscheinlich also diejenigen, welche jetzt diese Theile selbst ausmachen, κ, ι, λ, μ und dafs vor dem Kopfe nach dem Fuhrmanne und dem Perseus zu noch mehrere namenlose Sterne sich befinden. Bey alle dem aber setzt doch er und Arat das Gestirn über die 3 Sternbilder, über den Löwen, den Krebs und die Zwillinge, eine Ordnung, die selbst jetzt noch nicht statt finden kann. Die Gruppe des kleinen Bärs blieb auch noch fernerhin unverändert, zu dem grofsen aber kamen nach und nach bis auf Eratosthenes, also in 100 Jahren, mehrere bis auf 24 hinzu. Er läfst den Kopf aus den sieben dunklen Sternen bestehn, welche vorhin noch keine Namen hatten, und die vier hellen, welche das Viereck ausmachen, setzt er in den Leib der Gruppe.

Der Grammatiker Parmeniskus, einer von Arats Kommentatoren, irrt sich also, wenn er

 (Hygin

(Hygin P. A. II, 2) glaubt, daſs der Name des Wagen aus dem Grunde in den eines Bären umgeändert worden wäre, weil man nach und nach zu den sieben Sternen noch andre hinzugesetzt hätte.

Der Drache wird zwar in allen Sternverzeichnissen mit verschiedenen Krümmungen dargestellt. Die Lage der Sterne δ, χ, ζ führen auch darauf. Eudoxus und Arat behaupten aber noch eine dritte Krümmung am Schwanze. Das scheint schon aus dem Ausdrucke Arats v. 46 αμφι, ἐαγως (in vielen Windungen) zu folgen, und auch aus der Beschreibung beyder Männer (Uranolog. pg. 102), wenn sie ausdrücklich versichern, der Drache winde sich um den Kopf des kleinen Bärs. So müſste auch der Ausdruck Arats verstanden werden, welchen Hipparch tadelt, daſs die beyden Bären an einer Krümmung des Drachen liegen.

Beyde Männer nehmen ferner an, daſs die rechte Schläfe des Drachen nach dem groſsen Bär hinliege, da doch, wie die Figur zeigt und Hipparch ausdrücklich versichert, es die linke ist, welche wir deutlich sehn. Die Einwendung des Attalus (Uranolog. l. c.), daſs sich Eudoxus den Kopf des Ungeheuers nach der Aussenseite der Welt zugedacht habe, finde ich nicht ganz gegrün-

gegründet, sondern der Kopf müſste rückwärts stehn, so daſs der Hals nach dem Engonasin hin zu liegen käme. Ob Eratosthenes hierin schon Veränderung fand oder machte, ist ungewiſs. Er schweigt ganz, nur daſs er (cat. c. 4) bemerkt, die Schlange habe einen aufwärts gerichteten Kopf (κεφαην μετεωρὸν). Ich verstehe nemlich nach dem Engonasin zu, um den Streit auszudrücken. Oder man müſste die Worte anders konstruiren: ἐϛιὸ ὁφις μετεωρον, εχων κεφαλην, der Drache ist ein frey in der Höhe schwebendes Ungeheuer mit einem Kopfe. Nur hätte alsdann die Stelle keinen Sinn, wenn man sie nicht als einen Widerspruch gegen Pangasis ansehen wollte, welcher früher als Eratosthenes lebte (nach Voss de hist. Graec. Ol. 78) und behauptete, der Drache habe keinen Kopf (v. Schol. Germ.).

Das zunächst daran liegende Sternbild ist der Engonasin (der auf den Knieen liegende). Nach Eudoxus und Arat steht die Krone an seinem Rücken, die Leyer am linken Knie, und mit dem *rechten* Fuſse tritt er auf den Kopf des Drachen, statt daſs es nach Hipparch (l. c.) und unsrer Vorstellung der linke seyn müſste. Hipparch meynt, man habe sich die Figur so gedacht, als ob sie uns den Rücken zukehre,

 dann

dann könnte aber die Leyer nicht auf der linken Seite stehn. Ich glaube daher, daſs man sich nur den Kopf des Drachen mehr zurückgebogen dachte, wodurch jene Stellung recht gut möglich wird, ohne etwas in der Lage des Bildes zu ändern. Die ganze Figur denken sich Eudoxus und Arat, wie auch schon der Name zeigt, als einen Betenden oder Flehenden mit aufwärts gerichteten Händen, ohne weitere Attribute und ohne bestimmten Namen (το μεν ουτις ἐπιςαται ἀμφαδον ειπειν sagt Arat v. 64), bloſs ein unbekanntes Bild (ἀπευθης) einem Manne ähnlich. Bey Eratosthenes finden wir die Figur in den Herkules umgeschaffen, welcher mit der Schlange streitet, mit Keule und Löwenhaut bewaffnet. Doch die letztere auch nicht, wie jetzt um den Leib, sondern bloſs um die linke Hand geschlungen, oder nach einer andern Lesart von Koppius (observat. philos.) in der Hand frey haltend. Schon vor Eratosthenes müſste nach Pangasis die Figur den Herkules vorgestellt haben, wie aus Hygin und Germanikus zu folgen scheint, aber ohne Keule mit aufgehobenen Händen.

Dem Schlangenträger giebt Eudoxus eine etwas schräge Lage, wenn er ihn (Uranol. 103) nach Hipparch mit dem rechten Fuſse über den

Leib

Leib des Skorpions stellt. Nach Arat steht er mit zwey Füſsen gerade auf, statt daſs der rechte ein wenig verkürzt seyn sollte. Auch dagegen macht Hipparch noch Einwendungen, daſs Arat behauptet, die Sterne an den Schultern γ, β wären heller, als die in den Händen. Jene könne man auch noch beym Lichte des Vollmonds erblicken, wo die geringeren Sterne verschwinden, diese aber nicht. Hipparch hält sie für eben so helle. Nach ihrer gegenwärtigen Lichtstärke kann die Bemerkung bloſs von den Sternen ε, δ in der linken Hand gelten, welche so wie die in den Schultern dritter Gröſse sind, die in der rechten τ, ν sind geringer.

Der Skorpion nimmt in diesem ganzen Zeitraume noch zwey Zeichen ein, das Zeichen der Waage sind die Scheeren desselben (*). Letztere

(*) Diese Erklärungen Arats, Eratosthenes und andrer scheinen mir ein deutlicher Beweis, daſs die Waage erst später hinzu kam. Die Römer behaupten, daſs sie dieselbe an den Himmel gesetzt hätten. Von wem sie erfunden wurde, ist hier einerley. Für die Geschichte der Wissenschaft ist es hinlänglich, zu wissen, daſs sie vorher nicht existirte. Wenn sie von dem alexandrinischen Zeitalter an das eine Volk kannte; so

Letztere werden von Arat für dunkel angegeben v. 90. und nur kenntlich beym Aufgange durch den fast zugleich aufgehenden Arktur. Gegen die Unrichtigkeit dieser Aussage sprechen schon Hipparch und Attalus. Auch scheint darin noch eine kleine Verschiedenheit in den Angaben zu seyn, daſs Arat den Stern erster Gröſse α im Skorpion zum Auge desselben macht, Eratosthenes hingegen ihn zu den Scheeren rechnet.

Arktophylax oder Bootes kömmt in eben der Stellung vor, wie wir ihn jetzt noch erblicken. Zwey Sterne in der Hand werden besonders erwähnt, daſs sie nicht untergehen, (ϑ, ϰ). Ob

so dürfen wir sie auch bey dem andern annehmen. So gesondert waren jetzt die Völker nicht mehr, daſs sie nicht ihre Begriffe hätten umtauschen sollen. Caesar brauchte bekanntlich alexandrinische Gelehrte bey seinem Kalender. Es ist also ganz begreiflich, daſs Geminus sie kannte und warum Ptolemaeus nicht? Aber ob sie vor dem alexandrinischen Zeitalter bey irgend einem Volke existirte, daran zweifle ich. Die Gründe für das Alter des indischen Thierkreises, worin sie sich findet, kenne ich zwar nicht, nach dem aber, was La Place (Darstel. des Weltsyst. Th. 2. pg. 225) über das Alter der indischen Tafeln gesagt hat, mögen sie ebenfalls nicht ganz überzeugend seyn.

Ob er aber mit der Keule abgebildet wurde, darüber finden wir keine Auskunft. Arktur steht nach Arat am Gürtel, nach Eratosthenes zwischen den Knieen.

Die Jungfrau ist im ganzen genommen unsre jetzige Figur und zwar auch mit Flügeln. Den Stern ε oder Vindemiatrix erwähnt Arat ausdrücklich, nicht aber den helleren α oder die Kornähre. Ob vielleicht hier eine Verwechselung vorgegangen ist? Aufserdem sagt Eratosthenes, dafs man sie eines einzigen dunklen Sterns wegen im Kopfe ohne Kopf abbilde.

Der Zwillinge gedenkt Arat nur mit einigen Worten. Die zwey Sterne in den Köpfen haben unfehlbar die erste Veranlassung zu der Benennung gegeben. Zu Eratosthenes Zeiten finden wir die ganze Figur. Das zeigt ausdrücklich der Name und die Stellung des Sterns Propus. Ob sie aber ihre jetzigen Attribute schon gehabt haben, bleibt unentschieden, da von Eratosthenes keine der Fabeln angeführt werden, welche darauf Bezug haben. Ganz anders war es im folgenden, wie die Nachrichten aus dem Scholiasten des Germanikus beweisen.

Der Krebs kann der Dunkelheit wegen kein sehr altes Sternbild seyn. Aus der Fabel, welche Eratosthenes aus dem Pangasis anführt,

liefse sich vermuthen, dafs, was nicht unwahrscheinlich wäre, das Bild in der 78 Olympiade den Griechen schon bekannt gewesen seyn könnte. Nur läfst sich nichts beweisen, indem Pangasis in der Heraklee die Mythe ohne Bezug auf das Sternbild erzählt haben könnte. Zu Arats Zeit kannte man aber schon das ganze Sternbild, die Krippe und die Esel. Das letzte kam offenbar von andern hinzu, und zwar später der Gröfse und auch der Fabel nach, welche aus den Gigantomachien entlehnt ist, von denen man weifs, dafs sie spätern Ursprungs sind.

Das Haar der Berenice finden wir erst nach Eudoxus. Arat kennt zwar die Sterne, aber den Namen nach nicht (v. 146). Nach der ausdrücklichen Versicherung des Kallimachus (Schol. ad Arat. v. 146), Hygin und Germanikus wurde dasselbe vom Mathematiker Konon der Gemahlin des Königs Ptolemaeus Evergetes zu Ehren unter die Gestirne versetzt. Konons übrige mathematische Untersuchungen rühmt Archimed. Er lebte also mit ihm gleichzeitig.

So wie im Krebs durch den Zufall zwey Sternbilder zusammen kamen, so wurden im Fuhrmanne 3 verbunden, nemlich das älteste der Stern erster Gröfse, die Kapella, die Böck-

chen

chen von Kleostratus und der Fuhrmann selbst, der anderswoher seinen Ursprung hat, und vor Arat nirgends erwähnt wird. Die Lage und Stellung des Bildes kömmt übrigens mit der späteren Anordnung überein.

Gleiche Bewandnifs hat es mit dem Stier. Im vorhergehenden haben wir deutlich gesehen, dafs immer nur die Plejaden und Hyaden angeführt wurden, und auch nach Arat und Eratosthenes werden sie noch besonders erwähnt. Von jenen kennt Arat nur 6. Der Stier ist später, wahrscheinlich durch die Figur der Hyaden aus einer andern Sphäre hinzugekommen. Wann und wo dieses geschehen ist, wissen wir ebenfalls nicht. Es könnte indessen leicht seyn, dafs er aegyptischen Ursprungs wäre, und um die Zeit Alexanders, wie das Verkehr mit Griechenland stärker wurde, in die griechische Sphäre übergieng.

An Cepheus und seiner Familie ist keine weitere Veränderung gemacht worden. Von der Kassiopeja sagt Arat, man kenne sie nicht gleich beym Anfange der Nacht und beym Vollmonde, weil sie sich durch keine hellen Sterne auszeichne, und doch, setzt Hipparch mit Recht hinzu, sind sie heller, als die in der Schulter

des

des Ophiuchus. Ja die Gruppe selbst läſst sich leicht finden.

Eben das ist der Fall mit dem Widder, welcher nach Arats Aussage beym Vollmonde unkenntlich werden soll, und nur durch den Gürtel der Andromeda und dem Triangel zu bemerken sey. Hätten wir nicht Hipparchs Zeugniſs, daſs die Sterne im Kopfe desselben α, β, γ heller als die der Andromeda oder wenigstens als die des Triangels wären; so sollte man glauben, ihre Gröſsen müſsten sich verändert haben, weil auch Eratosthenes dasselbe nacherzählt, und sogar die Fabel darauf zu bauen scheint. Mit den übrigen Sternbildern der nördlichen Hemisphäre, dem Adler, dem Pfeil, dem Schwan, der Leyer, dem Delphin, den Fischen und dem Pferd sind keine Veränderungen weiter vorgegangen, ausser daſs nach Eratosthenes ausdrücklicher Versicherung das Pferd ohne Flügel abgebildet wurde.

Von den Sternbildern des Thierkreises könnte der Steinbock vorzüglich seiner Fischgestalt wegen, der Wassermann und die Fische, weil sie auf Ueberschwemmungen deuten, aegyptischen, oder die Fische vielleicht auch syrischen oder orientalischen Ursprungs überhaupt seyn. Von der Entstehung des Schützen ist oben

oben schon gehandelt worden. Hier müssen wir noch merken, daſs Eratosthenes ihm die Gestalt eines Mannes mit Pferdefüſsen aber ohne die Figur eines Pferdes giebt, und ausdrücklich erklärt, daſs diejenigen irren, welche ihn als einen Centauer vorstellen. Man sieht also aus der Bemerkung aus Arat (v. 400), welchen Eratosthenes bey der Erinnerung vorzüglich im Sinne gehabt zu haben scheint, daſs die Centauerngestalt schon Mode gewesen seyn muſs. *Den Schützen*, sagt Eratosthenes (c. 28), *nennen die meisten einen Centauer. Andre widersprechen aber, weil er nicht vierfüſsig erscheint, sondern aufrecht steht, und mit dem Bogen schieſst. Die Centauern aber führen keine Bogen. Dieser Mann hat Pferdefüſse und einen Schwanz wie ein Satyr.*

Es würde indessen zu voreilig seyn, wenn man daraus schlieſsen wollte, daſs die Centauernform die ältere sey, und Kleostratus sie nur in die eines Satyrs verändert habe. Wie sich Eudoxus das Bild dachte, ist zweifelhaft, da er bey Gelegenheit des antarktischen Polarkreises nur Einen Schenkel des Schützen anführt (Uranolog. pg. 116). Die dabey stehenden Sterne der südlichen Krone kennt zwar Eratosthenes, ihren Namen aber nicht. Sie waren

also

also noch nicht in ein Bild zusammengezogen.

Der Altar, die Wasserschlange mit dem Becher und dem Raben, Orion mit seinen Hunden und dem Hasen sind bis jetzt ebenfalls unverändert geblieben. Vom Schiffe ist nach der gemeinschaftlichen Aussage Arats und Eratosthenes nur das Hintertheil bis an den Mast sichtbar. Der Centaur führt einen Thyrsus, und Eridanus erstreckt sich blos vom Wallfisch bis zum Kanobus am Ruder des Schiffes, nicht aber weiter rückwärts nach Süden zu, wie jetzt bey genauerer Kenntniſs des Südpols. Die Sterne der Taube wurden zwar bemerkt, waren aber noch nicht in eine Gruppe zusammengefaſst (cf. Uranol. p. 109 nebst Arat), noch weniger waren aber die südlichern Sterne bekannt. Wir finden nicht eine einzige Beobachtung, welche über den Horizont von Alexandrien hinausreichte. Ueber die Gestalt des Wallfisches endlich schweigen alle Schriftsteller, so daſs sich darüber gar nichts bestimmen läſst.

Endlich verdient es noch einer Bemerkung, daſs nach der ausdrücklichen Versicherung Hipparchs (Uranol. pg. 106) nicht allein, sondern auch nach den deutlichen Ausdrücken Eudoxus und Arats man sich die Sternbilder dachte, wie

wir sie an dem Himmel erblicken, nicht aber auf den Rücken liegend, wie sie bey späteren griechischen Astronomen und z. B. auf dem Farnesianischen Globus erscheinen (*). Dieses ist, dünkt mich, ein Grund mehr, der uns zu der Vermuthung berechtigt, daſs man nicht gleich anfangs künstliche Globen als Hülfsmittel gebrauchen konnte, wie späterhin.

In der astronomischen Fabel merkt man jetzt ein auffallendes Bestreben der Grammatiker, den Sternbildern die vorhandenen Mythen anzupassen oder auch neue aus der Gestalt selbst hergenommene zu erfinden. Da einmal die Gestalten gegeben waren (über deren Entstehungsart und der Veranlassung dazu ich mich nicht weiter verbreiten will, weil man sich an zu wenige Data halten kann, und man es also der Phantasie überlassen muſs, mögliche Erklärungsarten zu finden,); so war es ganz natürlich, daſs man durch die ältesten derselben, und die Erzählungen veranlaſst wurde, auch bey den übrigen Bildern Mythen beyzufügen. Ausser einer Menge unbekannter Schriftsteller finden wir in den Scholien zum Arat, in Eratosthenes Katasterismen, in Hygin und den Scholiasten

(*) Man vergleiche nur den kleinen Bode'schen Himmelsatlas.

sten des Germanikus noch viele Fragmente angeführt von den Männern, welche über Arats Gedicht Kommentare schrieben. Vorzüglich werden Hermippus, Hegesianax, Ister, und Parmeniskus genannt, von welchen ich noch einige Proben geben will. Merkwürdig ist es, daſs Arat selbst nur wenige Fabeln zu kennen scheint.

Nachdem man den kleinen Bär am Himmel gesetzt hatte, wurde man veranlaſst, für zwey so ähnliche Gruppen eine Fabel zu erdenken. Die der Kallisto lieſs sich nicht gut weiter ausdehnen, als nur dadurch, daſs es Eratosthenes selbst oder ein Grammatiker vor ihm versuchte, durch das doppelte Bild das Andenken der Kallisto zu verstärken. Arat oder wahrscheinlicher Aglaosthenes (Eratosth. cat. c. 2) vor ihm machte daher beyde Bären zu Pflegerinnen Jupiters in Kreta, den groſsen unter dem Namen Helike. Der kleine behielt seine von der Gestalt selbst vorzüglich von der Lage der 3 Sterne im Schwanze hergenommene Benennung Cynosura (canis cauda). Ja auch selbst davon suchte man eine Mythe aufzustellen, daſs der groſse Bär nicht untergehe, nemlich weil Thetys die Kallisto wegen ihres Umgangs mit Jupiter nicht aufnehmen wolle, nach kretischen Fabeln bey Hygin.

Da die Mythologie mehrere Drachen aufweisen konnte, so war es auch ganz natürlich, daſs viele Mythen bey diesem Gestirne angebracht wurden. Die merkwürdigste und älteste ist die von den goldenen Aepfeln der Hesperiden, die von Pherecydes und Pangasis (von jedem mit eigenen Modifikationen ausgestattet) herstammt. Im Hygin kömmt noch eine Sage aus einer Gigantomachie vor, wo Minerva einen von ihren Gegnern ihr entgegengeworfenen Drachen an den Himmel schleudert. Und nach der kretischen Fabel (Schol. ad Arat v. 53) verwandelt sich Jupiter selbst in einen Drachen, und seine Wärterinnen in die Bärinnen, aus Furcht vor seinem Vater.

Wenige Sternbilder giebt es aber, in welchen so viele Fabeln gehäuft wären, als im Engonasin. Ein offenbahrer Beweis, daſs man sie nach und nach in die Astronomie übertrug, und daſs sie nicht durch die Konstellationen selbst entstanden. Ich habe schon bemerkt, daſs sich das Alter des Sternbildes nicht angeben läſst; die dazu gehörigen Sterne aber und ihre Lagen gegen einander lassen nicht erwarten, daſs ein ungeübtes Auge das Bild so leicht auffinden würde, wie bey andern mehr in die Augen fallenden Gestirnen. Da Arat wieder-

 holt

holt versichert, daſs es keinen Namen habe; so lieſse sich wohl mit Grund vermuthen, daſs die Entdeckung desselben nicht viel über sein Zeitalter hinaus zu setzen sey, oder wenigstens nicht aus der ältesten Zeit abstamme. Dieses lieſse sich also mit den oben angeführten Nachrichten Hygins verbinden, nach welchen Pangasis das Gestirn schon kannte. Schwerer damit zu vereinigen ist dagegen eine andre Nachricht bey Hygin, nach welcher Aeschylus im gelöſsten Prometheus schon auf das Sternbild angespielt haben soll. Er stellte sich nemlich den Herkules dabey vor, wie er mit den Ligurern kämpft, welche ihm Geryons Rinder wieder abnehmen wollten. Herkules vertheidigt sich gegen den Angriff aus Mangel an Pfeilen mit Steinen, und sinkt endlich kraftlos auf die Knie nieder. In dieser Stellung setzte ihn Jupiter unter die Gestirne. Ich muſs bekennen, daſs mir die Anordnung des Bildes für Aeschylus Zeiten zu frühe scheint, und glaube, daſs die Nachrichten vielleicht durch die Grammatiker entstellt seyn könnten. Doch will ich hierin dem Urtheile meiner Leser nicht vorgreifen. Zu bemerken ist aber, daſs wenn auch die Nachricht ganz gewiſs wäre, Herkules auch hier ohne Keule und Rüstung gedacht wurde. Arä-

thus

thus von Tegea macht ihn (Hyg. P. A. II, 6) zum Vater der Megisto, mit Namen Ceteus, der seine in eine Bärin verwandelte Tochter betrauert. Hegesianax stellt sich unter dem Bilde den Theseus vor, wie er den Stein aufhebt, unter welchem Cekrops Schwerdt verborgen lag, die darneben liegende Leyer soll bedeuten, daſs Theseus in allen Künsten unterrichtet war. Nach unbekannten Schriftstellern war es bald Thamyris, wie er von den Musen geblendet wurde, bald Orpheus, wie er von den Thracierinnen ermordet wird, oder Ixion, oder Prometheus. Alle diese Fabeln beziehen sich auf die Stellung mit aufgehobenen Händen, und stellen das Bild entweder ganz isolirt oder bringen es mit andern darneben liegenden Gruppen in Verbindung, mit der Leyer, oder der Krone der Ariadne als Theseus oder Orpheus, mit dem Drachen als Herkules und als Ceteus mit den Bären.

Den Ophiuchus finden wir dagegen in Ansehung der Fabel fast ganz auſser aller Verbindung mit andern. Die bekannteste führt noch Eratosthenes an, der ihn zum Aeskulap macht. Minder bekannt sind die der andern Grammatiker. Hegesianax nennt ihn Karnabon, König der Geten, der den Triptolemus durch einen Drachen tödten lieſs, mit welchem

er unter die Gestirne versetzt wurde. Andre nicht genannte Männer bey Hygin machen ihn zum Triopas, König von Thessalien, der einen alten Tempel der Ceres einriſs, und zuletzt einem Drachen vorgeworfen wurde, oder auch zum Phorbas, der die Rhodier von Schlangen befreyte, — lauter Sagen, welche sich auf den Ackerbau beziehen oder eine nützliche Erfindung im Andenken erhalten sollen.

Vom Skorpion wird im allgemeinen nur eine Fabel erzählt, daſs er von der Diana geschickt wurde, den Orion zu tödten. Ein Beweis, daſs die Mythologie nicht viele Sagen aufzuweisen hatte, welche sich bey dem Sternbilde hätten anbringen lassen. Umständlicher sind dagegen die Autoren beym Arktophylax. Der Name ist nicht mythischen Ursprungs. Arat führt auch noch keine Mythe von dem Gestirne an, sondern sagt, daſs er unter den Menschen Bootes genannt werde. Oben haben wir schon bemerkt, daſs die letzte Benennung in den ältesten Zeiten bey Homer allein vorkam, selbst dann noch, wie man schon die Bären kannte. Er wurde also noch nicht gleich mit diesen in Verbindung gebracht. Ganz anders ist es bey den Grammatikern und Mythographen, welche wieder, die des Arkas ausgenom-

nommen, nützliche Erfindungen verewigen sollen. Eratosthenes und aus ihm Hygin führen zwey verschiedene Sagen von ihm an (*), die des Arkas, einem Sohne der Kallisto, welcher seine in eine Bärin verwandelte Mutter auf der Jagd unwissend verfolgte, sie erlegte und mit ihr unter die Gestirne versetzt wurde; die andere vom Ikarus, welcher die Entdeckung des Weins dem Bacchus verdankte und von berauschten Hirten in Attika ermordet wurde. Seine Tochter Erigone, unter welcher man sich die Jungfrau dachte, suchte ihn auf und fand seinen Leichnam mit Hülfe ihres Hundes, der deswegen zugleich mit unter die Gestirne kam. Wahrscheinlich dachte man sich bey dieser Zusam-

(*) In Eratosthenes Katasterismen kömmt eigentlich nur eine einzige Fabel, die des Arkas ausführlich vor. Nach Hygin und Germanikus hat er aber auch die andre vom Ikarus gekannt, welche in seiner Schrift, wie wir sie haben, ausgefallen zu seyn scheint. Andern Nachrichten zufolge hat er ein besonderes Gedicht, Erigone, geschrieben, welches sich darauf bezieht. Ein ganzes Fragment, das diese Fabel betrifft (Schol. ad Hom. Il. X. 29), scheint mir dem Eratosthenes anzugehören, und beym 33ten Kapitel ausgefallen zu seyn.

Zusammenstellung den Bär als den Wagen des Ikarus, weil einige unbekannte Autoren bey Hygin desselben ausdrücklich erwähnen. Nach Hermippus war er ein Sohn der Ceres: Philomelus, welcher die ersten Wagen verfertigte.

Eben so liefsen sich bey der Virgo mehrere Erzählungen anbringen. Die Fabel, welche Arat anführt, dafs sie Dike, die Tochter des Asträus sey, welche im goldenen Zeitalter auf Erden wohnte, und nachher sich von da entfernte, ist Hesiodisch und unterstützt ganz die Muthmafsung, dafs das Citat des Eratosthenes (cat. c. 9), welcher Hesiod dabey anführt, nicht auf die Theogonie und blofs auf die Fabel, sondern auf das Sternbild selbst gehe, und dafs dasselbe Hesiod in seiner Astronomie schon erwähnt habe. Von den übrigen Erzählungen sagt Arat nichts. Desto reichhaltiger sind Eratosthenes und Hygin, wo noch sogar einige Namen ausgefallen seyn mögen. Nach diesen war sie bald Tyche, bald Ceres, bald Erigone, bald Isis, bald die syrische Göttin Atargatis. Lauter bekannte Namen.

Die Zwillinge werden am häufigsten die Dioskuren genannt, oder auch die Lieblinge der Ceres: Triptolemus und Jasion. Das letzte wahrscheinlich nach Hegesianax, der sie auf

diese

diese Art mit der Jungfrau als Ceres und dem Schlangenträger zu verbinden suchte.

Weniger zahlreich sind die Mythen beym Krebs und beym Löwen. Unter diesem dachte man sich natürlich den nemäischen und von jenem führte Pangasis nur eine einzige Sage in seiner Heraklee an, nemlich im Streite des Herkules mit der lernäischen Schlange. Die Fabeln von den Eseln sind alle aus den Zügen des Bacchus genommen, also alle spätere Dichtungen.

Beym Fuhrmanne kommen lauter Namen von Männern vor, welche entweder als Erfinder oder als Lenker der Wagen berühmt waren. Bald Trochilus, bald Myrtilus bey Theo (ad Arat.), bald Orsilochus bey Hygin, bald — und dieſs ist die gewöhnliche Fabel auch bey Eratosthenes — Erichthonius, dessen Entstehung von Euripides erzählt und von Eratosthenes (c. 13) und Apollodor (III, 14, 6) weitläuftig vorgetragen wird. Bey der Ziege wird aus einer alten Theogonie (Eratosthenes nehnt den Musaeus) die Amalthea angeführt, welche den Jupiter nährte und erzog. Und da auch die erst in der 60ten Olympiade hinzugekommenen Böckchen einer Mythe bedurften; so muſsten dieselben nach den Grammatikern Parmeniskus und Eu-

hemerus (beydes Gelehrte von Eratosthenes Zeitalter) Kinder der Ziege seyn, und zwar mit kleinen Abänderungen der gewöhnlichen Fabeln, welche man in früheren Mythologieen vergeblich suchen dürfte.

Beym Stier finden wir wieder fast alle Fabeln angeführt, welche die Mythologie aufweisen kann. Er war der Stier der Europa, der Jo, der Pasiphae u. s. w. Die Plejaden, Hyaden und die Familie des Cepheus habe ich oben schon angeführt.

Auf das Pferd wurde ganz natürlich die Geschichte des Pegasus angewandt. Im Eratosthenes kömmt noch eine andre Fabel hinzu, welche Euripides schon erzählte, die aber von den Grammatikern umgeändert, und, was der Fall sehr selten ist, das gegenseitige Emporkommen und Verschwinden des Pferdes und des Centauers am Horizont ausdrücken sollte. Nach dieser Sage war das Pferd die verwandelte Tochter des Chiron: Melanippe, welche vom Aeolus geschändet und in dieser verwandelten Gestalt unter die Gestirne versetzt wurde, weil sie auch Kenntniſs der Astronomie besaſs (*).

Der

(*) Nach einer Stelle des Euripides bey Klemens von Alexandrien Strom. lib. I. pg. 111. Man vergleiche auch über die Fabel Ovid. Metam. II, 633.

Der gegenüber stehende Centauer war Chiron, vor welchem sich die Tochter aus Schaam zu verbergen suchte. Bekanntlich kömmt Chiron im Homer und Hesiod nirgends in Pferdegestalt vor. Es könnte also wohl seyn, daſs man die nachherige Centauerngestalt bloſs auf Chiron übertrug, oder, wie Heyne (ant. Auff. St. I. pg. 33) bemerkt, das Bild aus dem Oriente kam und selbst Veranlassung wurde, dem Chiron diese Gestalt anzudichten. Auch Hermippus nennt den Centauer Chiron (Theo ad Arat.).

Das Bild des Widders ist entweder mit dem in Verbindung gesetzt, der Phrixus und Helle über das Meer trug, oder mit Jupiter Ammon. Letzteres von Hermippus und Leo, welcher aegyptiaca schrieb. (cf. Hygin).

Beym Triangel waren natürlich nicht viele Mythen anzubringen. Die Alexandriner halfen sich also entweder wie Eratosthenes mit einer grammatischen Subtilität, daſs Merkur, welcher die Gestirne ordnete, den Anfangsbuchstaben von Jupiters Namen Δις oder das griechische Delta an den Himmel setzte. Sie dachten sich darunter das aegyptische Delta, welches der Nil bey seinem Ausflusse macht.

Die Leyer wurde natürlich dazu benutzt, die Erfindung derselben durch den Merkur zu

 ver-

verewigen, oder in Verbindung mit dem Engonasin war es die Leyer des Orpheus. Eben so wird es schon hinlänglich seyn, wenn ich bemerke, daſs der Schwan und der Adler als Vögel gedacht wurden, in welche sich Jupiter verwandelte oder die er schätzte. Alle Veränderungen der Fabel gehören nicht hierher. Der Wassermann erscheint aus eben dem Grunde bald als Cekrops, welcher nach Eubulios bey Hygin bey dem Opfer Wasser brauchte, ehe der Wein erfunden war, bald als Deukalion nach Hegesianax, wegen der Flut, bald als Ganymed nach Eratosthenes.

Der Steinbock wurde mit der Gestalt des Pan verglichen, oder auch oft als ein Abkömmling desselben unter dem Namen Aegipan betrachtet. Die Stelle, wo Eratosthenes davon handelt, ist korrupt. Den Fischschwanz, sagt er, habe er deswegen erhalten, weil er die Muschel oder vielmehr ihren Gebrauch als Blasinstrument erfand. Eine andre Ursache aus dem Gigantenkampfe nehmen nach Hygins Zeugniſs die aegyptischen Priester an. Die Götter verwandelten sich nemlich in Thiere, und Pan in einen Fisch. Dieſs alles sind lauter späte Modifikationen der Fabel, und Mythen, von denen das ältere Zeitalter nichts weiſs.

So ist auch die Fabel des Schützen von späterer Zeit. Die Sage, daſs er Krotus (von κϱοτος plausus), ein Sohn der Eupheme (von ευφημος suaviter sonans) war, welche die Musen erzog, ist offenbahr eine Erfindung der Grammatiker. Die ganze Dichtung scheint aus der Etymologie entstanden zu seyn.

Der Pfeil soll nach Eratosthenes und Hygins Angaben theils der seyn, mit welchem Apollo die Cyklopen tödtete, die dem Jupiter die Donnerkeile schmiedeten, theils der, womit Herkules den Adler erlegte, welcher Prometheus Leber verzehrte.

Der Delphin wurde von Hermippus (Theo ad Arat v. 316) für den gehalten, in welchen sich Apoll verwandelte, als er ein kretisches Schiff nach Delphi führte; vom Eratosthenes für den, welcher dem Neptun zur Amphitrite behülflich war; bald war er das Bild einiger Tyrrhenischer Schiffer, welche den Bacchus nach Naxos führten und die in Delphine verwandelt wurden, nach einer weniger bekannten Sage des Aglaosthenes bey Hygin; bald der Delphin des Aicon.

Die Fabel des Orion hat keine Zusätze, wohl aber Modifikationen erhalten. Er stellte nach den ausdrücklichen Versicherungen des Era-

Eratosthenes und Hygin mit dem Haasen und den beyden Hunden das Bild einer Jagd vor. Dieſs scheint die erste Idee gewesen zu seyn ohne weitere Fabel. Vom Haasen erzählen beyde Mythographen ausserdem noch, daſs er zum Andenken seiner Fruchtbarkeit, oder wegen einer Verwüstung die er auf der Insel Lerus angefangen habe, an den Himmel gesetzt worden sey. Der groſse Hund ward ausserdem auch noch als Hund der Prokris und des Cephalus bey Eratosthenes vorgestellt, welchen sie von Minos zum Geschenk erhielten, oder auch, wie ich schon oben erinnert habe, nach einem Fragmente in Homers Scholien das meiner Meynung nach zu diesem Kapitel gehört, als Hund der Erigone.

Das Schiff Argo und der Eridanus erklären sich durch ihre Namen. Doch war es auch wieder nur bloſse Anwendung der Fabel. Denn andre, wahrscheinlich Aegyptier oder alexandrinische Gelehrte, denken sich unter dem Flusse den Nil, und noch andre die alte fabelhafte Vorstellung vom Oceanflusse.

Die südliche Krone war zu Eratosthenes Zeiten noch nicht in ein Bild gefaſst, es kommen daher auch noch keine Fabeln davon vor. Die von Theo (ad Arat v. 400) angeführte Sage,

wel-

welche die Gruppe zum Rad des Ixions macht, scheint daher später entstanden zu seyn.

Die Erzählung, welche bey dem Sternbilde des Altars angebracht ist, daſs die Götter sich zum Kampfe gegen die Titanen daran verschworen hätten, ist offenbahr eine spätere Dichtung und vielleicht durch das Bild selbst veranlaſst worden. Eben so verhält es sich mit dem Raben, der als ein dem Apollo geweihter Vogel von Eratosthenes vorgestellt wird, welcher das Wasser zu dieser Feyer holen sollte. Er blieb auf einem Feigenbaume zurück, kam aber endlich doch, aber mit einer groſsen Wasserschlange, von welcher er vorgab, daſs sie das Wasser des Brunnens verzehrt habe. Des Vorfalls wegen setzte sie Apollo beyde unter die Gestirne. Ister bey Hygin erzählt, daſs es deswegen geschehen sey, weil er dem Apollo die Liebe der Koronis zum Ischys verrathen habe. Den Becher hält Eratosthenes nach einem Fragmente bey Hygin für den des Ikarus. Noch andre Sagen von unbekannten Autoren finden wir bey Hygin.

Merkwürdig ist es endlich, daſs von den Fischen, sowohl von denen in der Ekliptik als von den südlichen, bloſs syrische Fabeln erzählt wer-

werden. Sie sollen Abkömmlinge der syrischen Göttin Derceto seyn.

Auch von den Planeten und der Milchstraſse hatten die Grammatiker und Eratosthenes Fabeln, wie wir aus Hygin sehen.

Phaenon (der Planet Saturn) soll von Prometheus nach einer Erzählung des Heraklides Pontikus, also von einem Schriftsteller nach Plato's Zeit, eine vorzüglich schöne Gestalt bekommen haben, wie Prometheus die Menschen schuf. Jupiter gab ihm die Unsterblichkeit. Phaethon (der Planet Jupiter) war als Sohn des Helios bekannt, welcher den Sonnenwagen lenkte und in den Eridanus geschleudert wurde. Der Planet Mars oder der Stern des Herkules wurde deswegen unter die Gestirne versetzt, weil er die Venus heftig liebte (daher er den Namen Πυροεις bekam) und sie immer verfolgte. Der letzte Umstand deutet wahrscheinlich darauf, daſs er nach der Venus unter den 5 Planeten am geschwindesten seine Bahn zurück legt. Der Planet Venus hieſs auch nach einigen der Stern der Juno, nach andern war er ein Sohn des Cephalus und der Aurora, und stritt mit der Venus um den Vorzug der Schönheit. Merkur endlich ist unter die Planeten versetzt, weil er

zu-

zuerst die Monate, und den Gestirnen ihren Lauf bestimmte.

Von der Milchstraſse erzählt Eratosthenes, daſs Jupiters Söhne nicht eher himmlische Ehre genossen hätten, bis ihnen Juno ihre Brust gereicht habe. Merkur habe daher den Herkules ohne Vorwissen der Juno an die Brust gebracht, Juno aber habe ihn zurückgestoſsen. Darüber strömte die Milch zu Boden, und daraus entstand die Milchstraſse.

Bey allen diesen Dichtungen würde ich mich nicht so lange verweilt haben, wenn man nicht so oft die Bilder für bloſse Hieroglyphen gehalten, und fast der ganzen Mythologie einen astronomischen Ursprung angedichtet hätte. Es ist wahr, wir haben zu wenige Nachrichten, um alles zu einer gänzlichen Entscheidung bringen zu können, und eben so wahr, daſs wenn von den beyden Möglichkeiten die Rede ist, ob die Fabeln von der Astronomie herkommen, oder die astronomischen Bilder durch die Fabeln entstanden sind, oder jedes einen eignen Ursprung gehabt habe und beyde nur willkührlich mit einander verbunden sind, jeder einige Gründe für seine Hypothese würde aufweisen können. Wenn man nun aber findet, daſs die Fabeln ihrer Natur nach so ganz ver-

schie-

schieden sind, daſs eins der ältesten Sternbilder, der groſse Bär nur allein, zwar einen ganz eignen Charakter hat, daſs es aber so wenig wie die übrigen, die ebenfalls in frühen Schriften vorkommen, wie der Orion, die Plejaden, etwas allegorisches enthält; wenn man bemerkt, daſs alle Anspielungen nur auf die Figur, oder die Stellung der Sternbilder, selten aber auf ihren relativen Auf- und Untergang sich beziehen, und wenn man es selbst diesen Anspielungen und überhaupt den meisten Fabeln der Sternbilder ansieht, daſs sie späterer Erfindung sind, daſs die Grammatiker absichtlich nach Modifikationen alter Mythen haschten, um auch da Erzählungen anbringen zu können, wo dergleichen fehlten, wie bey dem kleinen Bär, den Böckchen u. s. w.; ja wenn von den Alten selbst einige und zwar verschiedene Erfinder der Sternbilder angegeben werden; so wird es nur zu deutlich, daſs hier an kein Allegorisiren, an keine Hieroglyphen gedacht worden sey, und daſs sie nicht alle auf einmal und systematisch geordnet zu einem bestimmten Zwecke erfunden wurden. Will man aber einen Versuch machen, über die Entstehungsart der Sternbilder etwas zu bestimmen, und hält man sich einmal überzeugt, daſs nicht der

Zufall

Zufall allein, oder wenigstens ganz verschiedene Ursachen dabey gewürkt hätten, glaubt man, daſs durch jede Mythe durchaus ein astronomischer Satz ausgedrückt werden *müsse*, der hernach in die Mythologie übergegangen sey; so ist es wenigstens unerläſsliche Pflicht des Schriftstellers, genau auf das Alter der Mythen zu sehen, und sorgfältig die verschiedenen Quellen zu untersuchen. Bey einer strengen Kritik gewinnt aber die Phantasie weniger Spielraum, als man vielleicht wünscht.

In der ganzen astronomischen Mythologie finde ich sonach wenig, was besonders von dem Alterthume der Wissenschaft und ihrem aegyptischen Ursprunge zeugen könnte, ob ich gleich nicht leugne, daſs manche Sternbilder diesem Lande ihre Entstehung zu verdanken haben, aber ob früher oder später, ist hier vorzüglich die Frage. Es konnte manches auch für aegyptische Erfindung von den späteren Grammatikern ausgegeben werden, was den Alexandrinern angehört. Warum reichen wohl die Sternbilder nicht über den Horizont von Alexandrien hinaus? Warum findet man den Stern erster Gröſse im Eridanus, α oder Achernar, erst von Ptolemäus erwähnt? Hätte man an andern südlicheren Gegenden in Aegypten

aufser Alexandrien beobachtet, so würde man ihn gewifs schon früher gekannt haben. Die Familie des Cepheus halte ich für eine phönicische Erfindung, die Fabel von den Fischen für syrisch, warum sollten die Aegyptier nicht auch manches entdeckt und erfunden haben? Das war der Fall wahrscheinlich mit den südlichen Sternbildern, welche vieles an sich haben, was aegyptischer Natur seyn könnte. Dahin gehört unter andern alles, was sich auf Ueberschwemmung bezieht, der Steinbock, der Wassermann, ja auch die Wasserschlange. Dafs aber Ein Land allein und namentlich Aegypten planmäfsig und zwar sehr frühe alle diese Erfindungen gemacht haben sollte, dazu finde ich keinen Grund.

Die ältesten Fabeln, welche durch die Astronomie entstanden sind, sind die vom Orion. Man sieht es nemlich der ganzen Dichtung an, dafs sie auf einen Mann geht, welcher als ein wilder Jäger bekannt war. Sie gieng aber nur auf seine Person. Hesiod verband damit die Vorstellung von der Verfolgung der Plejaden, welche ihm nahe stehn. Später hin aber erst, nemlich, von Euphorion (nach Ol. 126) finden wir die Fabel des Skorpions damit verbunden, der ihn umbrachte, wodurch

nach

nach Hygins ausdrücklicher Versicherung der Gedanke ausgedrückt werden sollte, daſs Orion untergehe, wenn der Skorpion am Horizonte erscheine. Das wäre also die erste, welche auf einen Auf- und Untergang sich bezöge. Die andre betrifft das Pferd und den Centaur. Euripides kennt die Fabel schon, wie ich erwähnte, aber nicht die Geschichte des Aeolus, wodurch also auch diese Erklärung des Auf- und Unterganges vieles von ihrem Alterthum verlöre. Bey diesen also, so wie bey den übrigen Mythen bemerken wir zu deutlich, daſs vieles von den Alexandrinern abgeändert wurde, um die astronomischen Begriffe dabey anzubringen. Die Nothwendigkeit erforderte es, daſs man bald darauf denken muſste, die Gruppen des Thierkreises zu finden, weil man ihre Erscheinung und ihr Verschwinden am Horizonte zum Kalender benutzte. Man hätte sonst einige Monate lang, wo keine so deutlichen Konstellationen wie die Plejaden am Horizonte erschienen, bey der Feldarbeit in Verlegenheit gerathen müssen. Das Unternehmen vieler Gelehrten seit Newtons Zeiten ist daher nicht ganz zwecklos und ohne allen Grund, Versuche zu machen, aus welchen sich wenigstens die Bilder des Thierkreises erklären lieſsen.

Da einige dieser Gruppen mit der Sache, welche sie vorstellen sollen, wenig oder gar keine Aehnlichkeit haben, so war der Gedanke ganz natürlich, daſs sie Symbole der Geschäfte oder überhaupt des Monats seyn sollten, in welchem die Sonne bey ihnen stand. Die Beurtheilung aller dieser Versuche gehört nicht zu meinem Zwecke. Daſs sie aber fast alle das Ansehn von willkührlicher Auslegung und gewaltsamen Erklärungen haben, daſs die Männer oft genöthigt werden, zur Etymologie oder zu andern Kunstgriffen ihre Zuflucht zu nehmen, kömmt daher, daſs man alle Erklärung zu weit und auf alle Sternbilder ausdehnte, was nur von einigen galt.

Ich bin überzeugt, daſs die Figur des Steinbocks, des Wassermanns, der Fische auf die Ueberschwemmung des Nils, die Virgo auf die Aernte Bezug haben. Deswegen aber den übrigen Gruppen eine solche Deutung geben zu wollen, und z. B. die Nachricht von der Entstehung des Widders und des Schützens verwerfen oder verdrehen zu wollen, weil er durchaus in Aegypten zuerst an den Himmel gekommen seyn soll, scheint mir zu gewagt, zu unwahrscheinlich, und gegen alle historische Kritik zu seyn. Noch weniger aber läſst sich

das

das Verfahren bey den Sternbilder aufser dem Thierkreise anbringen, und es mufs offenbahr Zweifel erregen, wenn man in den Sammlungen der Mythographen, so unvollständig sie auch sind, doch, z. B. beym Ophiuchus und Stier, eine Menge Mythen angeführt findet, und gerade die nicht, deren Entstehung Dupuis aus dem wechselseitigen Auf- und Untergange der beyden Sternbilder herleitet, ich meine die Geschichte des Jason und des von ihm bezwungenen Feuer schnaubenden Stiers (*).

Unter allen Hypothesen aber von Kircher, Newton, Pluche, Goguet, Freret, Gatterer und andern scheint mir doch die von Dupuis, *was den Zodiakus betrifft*, auf den natürlichsten Gründen zu beruhen, wenigstens war er der Wahrheit, meiner Meynung nach, am nächsten. Hätte er nicht einer Idee zu Liebe auf alle Stern-

(*) Ueberhaupt findet sich in der Astronomie nichts, wenn man die Geschichte des Phrixus beym Widder ausnimmt, was auf den Argonautenzug deutet, obgleich Newton alles daraus herzuleiten sucht. Eratosthenes scheint vorzüglich bey der Applikation der Mythen auf die Mythologie im Ganzen Rücksicht genommen zu haben. Die übrigen Grammatiker wollten meistens nützliche Erfindungen der Vorwelt verewigen.

Sternbilder ausdehnen wollen, was, wie gesagt, nur von einigen gilt, so würde sein System alle an Einfachheit und also auch an Wahrscheinlichkeit übertroffen haben.

Richtig ist nemlich Dupuis Gedanke, daſs die wenigsten Bilder des Thierkreises als Symbole auf Aegypten und die Monathe passen, welche sie in der damaligen Zeit ausdrücken sollten und konnten. Eben dieser Umstand war es aber auch, welcher die gewaltsamen Maasregeln anderer Gelehrten herbeyführte. Sollte die Jungfrau das Symbol der Aernte seyn; so hätte in Aegypten die Sonne im März und nicht im August darein treten dürfen, wie dieſs doch der Fall war. Der Stier als Symbol des Pflügens hätte in den November kommen müssen, da doch die Sonne vom Ende des Aprils an das Sternbild durchlief, u. s. w. Dieser Verschiedenheit auszuweichen, glaubt nun Dupuis, daſs alle Sternbilder vor 14000 Jahren an den Himmel gesetzt seyn müſsten, weil bey dem Vorrücken der Nachtgleichen, welches ohngefähr alle 72 Jahre einen Grad beträgt, die Sonne in jener Zeit in den genannten Monaten mit diesen Sternbildern zusammengetroffen seyn würde.

Ich

Ich glaube, daſs es dieser sehr unwahrscheinlichen Erklärung gar nicht bedarf, sondern daſs alles sehr gut mit einer kleinen Veränderung in dem Zeitalter der Alexandriner geschehen seyn könnte. Das sinnlichere ist offenbahr für jene Zeiten das wahrscheinlichere.

Da die Nothwendigkeit erforderte, daſs man auf das Emporkommen und Verschwinden am Horizonte am Abend eben so gut achten muſste, wie am Morgen; da, wie wir unten sehen werden, man es sich zur Regel gemacht hatte, das Sternbild, in welchem die Sonne stand, aus dem gegenüberstehenden im Thierkreise, *welches die ganze Nacht hindurch am Himmel blieb*, zu erkennen; so braucht es einer so langen Periode gar nicht, um die gesuchte Uebereinstimmung zu erhalten; sondern im October gieng der Widder zu Eudoxus und Eratosthenes Zeit am Abend auf, und also in dem Monate, wo die Heerden nach Dupuis sich zeigten, der Stier im November, wo man in Aegypten das Feld bestellte, der Krebs (*), wel-

(*) Makrobius, dessen Bemerkung, welche ich eben hier anführen will, den Ton zu allen Erklärungen der Zeichen des Thierkreises angegeben zu haben scheint, nimmt die rückgängige Bewe- gung

welcher nach Dupuis das Zurückkehren der Sonne, zur Zeit des Wintersolstitiums, ausdrükken soll; die Jungfrau im März, wo man aerntete; der Steinbock, der Wassermann und die Fische treffen in die Monate, Julius, August und September, wo sie die Ueberschwemmung des Nils bedeuten können. Ob aber nun auch der Löwe die Farbe oder Stärke der Aernte, die Zwillinge die hervorkommende junge Saat, wenn ich nicht irre, oder die jungen Ziegen (*), der Skorpion die im April aus Aethiopien kommenden giftigen Winde, der Schütze die heftigen Nordwinde, welche vor der Nilüberschwemmung vorhergehen, eben so leicht und natürlich erklären könne, überlasse ich dem Urtheile meiner Leser; mir ist es genug, zu zeigen, daſs man nicht nöthig habe, über die Zeit der Alexandri-

gung des Krebses für das Zurückgehen vom Sommersolstitium, und den Steinbock für das Aufwärtssteigen der Sonne. Sat. I, 17 sagt er: Cancer animal retro atque oblique cedit eademque ratione sol in eo signo obliquum incipit agere retrogressum. Und vom Steinbocke: Caprae consuetudo haec in pastu videtur, ut semper altum pascendo petat, et sol in Capricorno incipit ab imis in alta remeare. Doch ist Makrobius kein Mann von Autorität.

(*) Eigentlich eine Bemerkung von Pluche (Histoire du Ciel T. I, pg. 13), wozu die Belege fehlen.

xandriner, wo sich alle mathematischen Wissenschaften bildeten, hinauszuschreiten, und daſs es einer so groſsen Periode nicht bedarf, wenn man durchaus eine systematische Uebereinstimmung der Sternbilder und der Monate sucht.

Vierter Abschnitt.

Zeitbestimmung.

Zu den im vorigen angeführten Regeln und Grundsätzen über die Zeitbestimmung werden wir jetzt mehrere Belege finden.

Fast noch den ganzen Zeitraum hindurch scheinen die Griechen noch keine eigentlichen Stunden gekannt, sondern die Abtheilungen des Schattens mit Schritten gemessen zu haben. Dieses sehen wir noch aus einer Stelle des Komikers Menander beym Athenaeus (lib. 6), welcher um die 122ste Olympiade lebte, also um die Zeit Euklids und nach Eudoxus (cf. Salmas. ad Solin. pg. 446, 6 seq. und Petav. Var. Dissert. lib. VII, c. 7). Hier wird, wie bey Aristophanes, jemand zum Abendessen eingeladen, wenn der Schatten 12 Fuſs lang sey. Man muſste al-

so auch jetzt noch denselben nach dem menschlichen Körper oder nach einem öffentlich aufgestellten Gnomon bestimmen, wo die Länge auf der Ebne bemerkt war. Es liefse sich vielleicht mit Petavius annehmen, dafs sich jetzt, wo man Mathematik genauer zu studiren anfieng, eine genauere Stundeneintheilung voraussetzen lasse. Andre Nachrichten und Eintheilungen aber, der Zustand der Astronomie überhaupt, das Schweigen des Plato und Aristoteles lassen sich nicht gut damit vereinigen. Die Einwendung, dafs Sokrates bey Xenophon (Memorab. Socrat. IV. 3, 4) das Wort ὡρα gebraucht habe, hat schon Ernesti (Opusc. Philol. pg. 23) widerlegt. Xenophon braucht wie Plato, und wie man es in der früheren Zeit überhaupt gewohnt war, die Ausdrücke ὡρας της ἡμερας und ὡρας της νυκτος, so wie (IV, 7, 4) ὡρας νυκτος, μηνος, ἐνιαυτου für wiederkehrende Abtheilungen des Jahrs, der Monate, des Tags, ohne dafs dabey an bestimmte Stunden gedacht wurde. Ja Sokrates sagt ausdrücklich, dafs die Sonne uns nur die Theile des Tags vor die Augen stelle, weil aber die Nacht der Finsternifs wegen nicht so deutlich abgetheilt sey, so müfsten die Gestirne an die Stelle der Sonne treten, um die nöthigen Geschäfte verrichten zu können.

nen. Auch der Mond wurde zur Abtheilung der Nacht, so wie des Monats benutzt.

Das alles lehrt nur zu deutlich, daſs man noch keine guten Hülfsmittel zur Zeitbestimmung hatte. Es ist aus Vitruv (lib. IX, 9) bekannt, daſs Eudoxus die Arachne (das Spinnengewebe) erfunden haben soll. Diese Einrichtung kann wohl keine andre Form gehabt haben, als die einer Azimuthaluhr (Tab. III. Fig. 1.), also weder eine hohle Gestalt, wie Martini glaubt (*), noch eine Aequinocktialuhr, wie Calckoen (**) will. Jene nicht, weil die horizontale Ebne eine einfachere und dem Geiste der Zeit angemessenere Einrichtung wäre, die sich mit den Heliotropien der älteren am leichtesten vereinigen lieſse, ja bloſs als eine Verbesserung derselben mit mehreren Linien für einzelne Monate angesehen werden könnte; diese nicht, weil es noch sehr problematisch ist, ob und wie genau man den Aequator finden konnte (***). Die Einrichtung einer solchen Uhr war ohn-

(*) S. Rode's Vitruv. B. 2. pg. 222.

(**) De horologiis veterum sciothericis.

(***) Martini baut seine Meynung darauf, daſs der Chaldäer Berosus ein hemicyclium ad enclima (nach der Polhöhe Vitruv. IX, 6) erfunden haben soll. Also müſste zu Berosus Zeit der Aequator

ohngefähr folgende: Der Ort des Gnomons
über

quator schon genau bekannt gewesen seyn. Es käme nur darauf an, ob Berosus vor Eudoxus lebte. Das glaubt MARTINI. Er macht nemlich einen Unterschied zwischen dem Historiker Berosus und dem Astronomen. Der letzte war ein Priester des Belus und schrieb eine Geschichte der Chaldäer in drey Büchern, und eignete sie dem syrischen Könige Antiochus Soter zu. Er war aus Babylon, lebte aber zu Alexander des Groſsen Zeit, also 300 Jahr vor Christi Geburt. Der Astronom Berosus müſste aber 200 Jahre früher gelebt haben. Denn nach Plinius (VII, 37) errichteten ihm die Athener wegen Vorhersagung gewisser Himmelsbegebenheiten öffentlich im Gymnasium eine Statue mit vergoldeter Zunge. Auch führt Plinius aus ihm zum Beweis des alten Gebrauchs der Buchstaben an, daſs bey den Babyloniern astronomische Beobachtungen von 480 Jahren auf gebackenen Steinen verzeichnet gewesen wären. Pausanias (X, 12) nennt eine Wahrsagerin, mit Namen Sabba, deren Vater Berosus geheiſsen haben soll, welche von einigen für die babylonische, von andern für die aegyptische Sibylle gehalten werde. Justinus Martyr erzählt, daſs diese Sibylle nach Kumä gekommen sey, und dem Könige Tarquinius Superbus die bekannten Bücher verkauft habe. Daraus schlieſst nun MARTINI, daſs Berosus in der 35sten Olympiade 640 a. Ch. gelebt habe,
und

über einer horizontalen Ebne ist bemerkt. Die Linien, die mit den Zeichen der Ekliptik angegeben sind, sind die hyperbolischen Schattenlinien an den verschiedenen Tagen für die Polhöhe von Alexandrien, ♑ für den kürzesten, ♋ für den längsten Tag, ♈ für die Nachtgleichen. Um nun die Azimuthe oder die Winkel um den Ort des Gnomons zu finden, durfte man nur Kreise beschreiben, wodurch die Aehnlichkeit mit einem Spinnengewebe entstand. Diese Kreise sowohl als die Linien sind in der Figur punktirt.

Da die meisten Bemerkungen über die Eintheilung des Tags in 12 Theile schon oben angeführt worden sind; so kann ich mich hier desto kürzer fassen, und zu den Bestimmungen und Eintheilungen der Nachtzeit fortgehen. Ob diese Eintheilung, wie ich sie jetzt anführen werde, schon früher bestand, wissen wir aus Mangel an Nachrichten nicht, aber wahrscheinlich

und dafs Thales und andre ihre astronomischen Begriffe von ihm erhalten haben könnten. Der ganze Beweis beruht also auf Justinus Martyr, auf welchen sich aber wohl seines Zeitalters wegen nicht viel bauen läſst. Die ganze Sage von den Sibyllinischen Büchern ist bekanntlich verdächtig, und so wäre wohl wahrscheinlich Berosus nicht über Alexanders Zeit hinauf zu setzen.

lich ist es nach der eben angeführten Aeusserung des Sokrates, daſs man sich an die Sterne halten müsse.

Das Verfahren hierbey hat auf die Beobachtungsart der Alten einen entschiedenen Einfluſs, und bestand in folgendem: Wenn man einen Globus betrachtet; so wird man bemerken, daſs, man mag die Kugel drehen, wie man will, stets 6 Zeichen der Ekliptik über dem Horizonte seyn müssen. Dieses folgt aus der Natur der Sphäre. Die Ekliptik ist ein gröſster Kreis der Kugel, so wie der Horizont, sie haben also beyde einerley Mittelpunkt und müssen einander halbiren (*). Man nahm hierbey Zeichen und Bilder für eins an, und baute darauf folgende Regeln, die ich mit Autolykus Worten (de ortu et occasu siderum lib. II.) hierher setze:

1) Das Zeichen, in welchem sich die Sonne befindet, ist unsichtbar, das entgegengesetzte aber die ganze Nacht über dem Horizonte.

2) Das Zeichen, welches dem, wo die Sonne steht, vorangeht, geht heliace auf, das darauf

(*) Den der Sache nicht ganz kundigen Leser nicht irre zu leiten, muſs ich bemerken, daſs 6 Zeichen der Ekliptik nicht 6 Sternbilder sind. Jene, die Zeichen, sind einander vollkommen gleich, weil jedes derselben $\frac{1}{12}$ der Ekliptik ausmacht, diese hingegen nicht, wie der Augenschein lehrt.

auf folgende geht Abends der Sonne in der Dämmerung nach.

3) Des Nachts sind stets eilf Zeichen sichtbar, sechs sind aufgegangen, und fünf gehen auf.

4) Dreifsig Tage lang bleiben die Sterne in den Sonnenstrahlen verborgen.

Dieselben Regeln trägt früher schon Arat (v. 559-567) und also auch Eudoxus vor. Hipparch tadelt diese Methode an Arat und würde sicher es erwähnt haben, wenn Eudoxus eine andre gehabt hätte. Sollten aber, setzen beyde hinzu, Berge oder Wolken es hindern, das auf- und untergehende Zeichen zu beobachten; so müsse man nur auf die mit jedem Zeichen der Ekliptik zugleich auf- und untergehenden nördlichen und südlichen Sterne sehen. Aus diesem allen sieht man nun, von welcher Wichtigkeit die Lehre vom Auf- und Untergange der Gestirne den Griechen seyn mufste, auch wenn sie nicht Profession von Astronomie machten. Ohne sie konnte man weder die Jahreszeiten noch die Stunden der Nacht gehörig bestimmen.

Dafs diese Methode aber keine Genauigkeit gab, davon wird man leicht durch einen Blick auf eine Sterncharte überzeugt. Der Krebs

nimmt

nimmt nicht so viel Raum ein als der Löwe, der Widder nicht so viel als die Jungfrau. Ausserdem brauchen auch nicht alle Zeichen gleichviel Zeit zu ihrem Auf- oder Untergange. Man theilte also die Zeit der Nacht nach dem Emporkommen der Sterne des Thierkreises ab, so daſs man entweder nur so viele Theile machte, als Sternbilder die Nacht hindurch aufgiengen, oder diese auch wieder in kleinere Theile theilte. Unmöglich konnte daher auch jetzt noch von bürgerlicher und gleichförmiger Zeit oder von Vergleichung der Theile des Tags mit den Theilen des Aequators die Rede seyn, wenn man die Tageszeit nach Parallelkreisen der Sonne, und die Nacht nach Theilen der Ekliptik oder vielmehr des Zodiakus abmaaſs. Daſs man aber in dem ganzen Zeitraume keine andre und genauere Kenntniſs gehabt habe, folgere ich theils aus den Regeln, wie sie Autolykus giebt, der in einer Schrift, die sich auf mathematische Principe gründen soll, gewiſs es nicht unterlassen haben würde, die astronomische Methode, und diese vorzüglich anzuführen; theils aus dem Widerspruche und den Untersuchungen Hipparchs. Nachdem er nemlich (Uranolog. pg. 127) Eudoxus oder Arats Methode, den Auf- und Untergang *nach ganzen Sternbildern* zu

finden,

finden, beschrieben und sie als unrichtig verworfen hat, setzt er hinzu, daſs er nunmehr genauere Vorschriften dafür für den Horizont von Griechenland geben wolle. Dabey unterscheidet er nicht allein die einzelnen Sternbilder, sondern setzt auch die Zeit ihrer Kulmination hinzu. Dann lehrt er noch die Aequinoktialstunden die Nacht hindurch durch einzelne nahe am Aequator stehende Sterne finden (Uranol. n. 16. pg 140). Dieses sey nöthig, sagt er, um die Zeit der Nacht genau angeben zu können, und die Oerter des Monds in der Ekliptik zu finden. Die Beobachtungen seiner Vorgänger Timocharis und anderer kannte er, wie wir aus dem Ptolemäus wissen. Hätte er also bey Eudoxus genauere Methoden gefunden, so hätte er sich bey *diesem* Verfahren nicht so lange verweilt, und seine Methode nicht für neu ausgeben können.

Fünfter Abschnitt.

Von der Sphäre.

Diese eben beschriebene Methode, die Zeit zu finden, läſst nun auch für die *Sphäre* zwar eine Annäherung zur Vollkommenheit, aber besonders im Anfange noch keine groſse Genauigkeit erwarten. Aus diesem Zeitraume haben wir drey Schriften, welche uns den Zustand der sphärischen Astronomie so ziemlich deutlich vor Augen legen. Zwey davon sind Autolykus Bücher de sphaera mobili und de ortu et occasu siderum inerrantium. Autolykus war nach Diogenes Laertius Lehrer vom Philosophen Arcesilaus. Dieser aber war um die 120ste Olympiade in Griechenland in groſsem Ansehen. Autolykus muſs also um die Zeit des Aristoteles gelebt haben. Die dritte Schrift sind Euklids Phaenomena. Beyde Männer zeigen, daſs man nach Aristoteles anfieng, auch diesen Theil der Mathematik systematisch zu behandeln und ihn den übrigen mehr anzupassen. Einzelne Proben daraus werde ich jetzt anführen.

Der *Meridian* hängt, wie wir gesehen haben, mit der Zeitbestimmung aufs genaueste

zusam-

zusammen. Da diese aber noch keine Genauigkeit hatte, weil man zur Nachtzeit nicht den Aequator sondern die Ekliptik dazu brauchte; so liefs sich noch wenig Gebrauch vom Meridian machen. Er gehörte überdiefs, wie Geminus (elem. astr. c. 4.) ausdrücklich bemerkt, zu den nicht sinnlichen Kreisen des Himmels, und könne also, setzt er hinzu, an einer künstlichen Himmelskugel gar nicht dargestellt werden, statt dafs der Rand desselben die Stelle des Horizonts vertreten könne. Diese Aeusserung eines Astronomen, welcher nach unsrer Periode lebte, ist theils ein deutlicher Wink, wie man sich bey den Observationen zu helfen suchte, theils auch eine Bestätigung von dem vorhin schon aufgestellten Satze, dafs man nicht von scharfen mathematischen Begriffen in der Astronomie ausgieng, diese aber anwandte, wo und wie man konnte, und dafs abstrakte Begriffe nur dann erst einen Werth hatten, wenn sie sich auch sinnlich darstellen liefsen. Wollte und mufste man sich also beym Meridian an sinnliche Punkte der Sphäre halten, so war er auch schon aus dem Grunde des Nachts völlig unbrauchbar. Es fehlte dazu an Instrumenten. So lange man das Bedürfnifs eines solchen Kreises noch nicht fühlte, scheint man auch noch

gar nicht daran gedacht, sondern alles nur auf die Bewegung der Sphäre bezogen zu haben, und wirklich finden wir bis auf diese Zeit auch den Meridian nicht erwähnt, da doch Antolykus und Euklid Gelegenheit genug dazu gehabt hätten. Man verwechsele damit nur nicht die Abweichungskreise, das heifst, Kreise, welche durch den Weltpol und den Mittelpunkt der Sonne oder eines Sterns gelegt werden, die Euklid schon erwähnt. Diese lassen sich an der Kugel selbst durch zwey sinnliche Punkte, durch den Pol (wenn man dafür einen in der Nähe stehenden Stern nahm) und durch das Gestirn darstellen, und kommen mit dem Meridian zwar bey der Umdrehung der Kugel in eine Ebne, bleiben aber für jedes Gestirn dieselben. Man verfiel also auf diese eher als auf den Begriff vom Meridian. Aber auch hier lassen uns Euklids Worte ungewifs, ob er blofs den Abweichungskreis der Sonne meynt oder nur die Koluren, oder ob er auch an andre Gestirne dabey gedacht habe. *Bey einer Umdredrehung der Welt* (ενμια κοσμου πεϱιφοϱα) *kömmt der Kreis, welcher durch die Pole geht, zweymal auf den Horizont senkrecht zu stehn.* (Phaenom. Prop. 2). Hätte man damals Gebrauch vom Meridian gemacht; so

so war hier gewiſs der Ort ihn zu nennen.

Der natürlichste und einfachste Kreis, auf welchen man alle Beobachtungen beziehen muſste, war also noch immer der *Horizont*, das zeigt der häufige Gebrauch des Auf- und Unterganges. Noch deutlicher wird aber meine Behauptung, daſs nur das Sinnliche bey Eudoxus und Arat galt, dadurch, daſs beyde immer nur von *über* und *unter der Erde* und vom Ocean reden (Uranolog. pg. 101). Genauer sind Autolykus und Euklid. Diese kennen den Namen *Horizont* nicht allein, sondern sie definiren ihn auch, jener (lib. I, Prop. 4) durch einen gröſsten Kreis, welcher die sichtbare Halbkugel von der andern sondere, dieser fast eben so, nur bestimmter durch ein Planum, dessen Schnitt in der Sphäre den Horizont mache.

Mehrere Astronomen dieser Periode setzten die Untersuchungen über die *Sonnenwende* fort. Unter diesen werden auſser Eudoxus noch Aristarch und Archimed von Ptolemaeus (pg. 62.) genannt. Aus den oben angeführten Gründen aber konnten die Versuche immer nicht vollkommen ausfallen, und diesen Mängeln ist es daher auch zuzuschreiben, wenn

Eudoxus, nach Aristoteles ausdrücklicher Versicherung (Met. 12, 8), der Sonne so wie den Planeten eine Breite beylegt, nur die *kleinste*, oder welches dasselbe ist, nach Hipparch (ad phaenom. lib. I, n. 21) behauptet, daſs die Sonne nicht immer an demselben Orte in den Wendekreis trete, sondern mit einem geringen Unterschiede bald nördlicher bald südlicher. Er war also in seinen Beobachtungen wohl um mehr als ein Viertel des Tags ungewiſs. Doch sucht er die Wendekreise zu bestimmen, und zwar, wie sich von selbst ergiebt, auf keine andre Art, als daſs er an dem Tage, wenn ihm der Gnomon das Solstitium anzeigte, bemerkte, an welchem Orte des Horizonts die Sonne auf- und untergieng, oder beyde Zeiten des Tags mit einander, und den Ort des Horizonts wieder mit den Sternbildern verglich. Nach Arat stehen beym Wendekreis des Krebses nordwärts demselben (v. 480 ſqq.) die Köpfe der Zwillinge, das Knie des Fuhrmanns, das linke Knie und die linke Schulter des Perseus, die rechte Hand der Andromeda über dem Ellenbogen, der Fuſs des Pferdes, der Hals des Schwans, die Schultern des Schlangenträgers. Südlich, die Jungfrau, der Löwe, der Krebs (doch so, daſs beyde Sternbilder ihn berühren. Dem

Löwen

Löwen geht er durch die Brust und den Leib, dem Krebs aber durch die beyden Augen). Fast dieselben Bestimmungen finden wir vom Eudoxus, nur daſs er (Uranolog. pg. 114) statt der Schultern des Schlangenträgers den Kopf desselben, den Hals der Schlange und die rechte Hand des Engonasin setzt. Wenn wir voraussetzen, was nicht in völliger Schärfe wahr ist, daſs die südliche Gränze mit dem Kreise selbst übereintreffe; so bekömmt er dadurch doch noch eine Breite von 21 Graden, von der Schulter des Perseus oder α und α Ophiuchi an gerechnet.

Den Wendekreis des Steinbocks legt Arat (v. 501) durch die Mitte des Bildes, durch die Füſse des Wassermanns und den Schwanz des Wallfisches, durch den Haasen, durch die Füſse des groſsen Hundes, durch das Schiff, durch den Rücken des Centauers, den Stachel des Skorpions und den Bogen des Schützen. Eudoxus (Uranolog. pg. 115) setzt noch die Beugung des Eridanus, den Schwanz des Hundes und das Thier hinzu, welches der Centaur in der Hand hält. Dieses gäbe wieder eine Breite des Kreises von 8 Graden, wenn man der unbestimmten Angabe wegen nur η im Hunde, der doch noch nicht am Schwanze steht, zur äuſser-

sten Gränze annimmt. Offenbar aber war er noch breiter angenommen.

Eine andre wichtige mit dieser zusammenhängende Untersuchung ist die Bestimmung des längsten und kürzesten Tages und ihres Verhältnisses gegen einander. Eudoxus und Arat (Uranolog. pg. 101) geben das letzte bald wie 5: 3, bald wie 12: 7 an. In Decimaltheilen angesetzt würde das erste Verhältniſs 100: 60, das andre 100: 58,33 geben. Eudoxus zog das erste wahrscheinlich deswegen vor, um den Irrationalzahlen auszuweichen. Jenes würde den längsten Tag 15 Stunden, dieses 15 Stunden 9 Minuten geben, und die Beobachtung würde, wie Hipparch richtig bemerkt, nicht auf Griechenland oder auf Asien, Sicilien und Italien passen, wo Eudoxus wirklich beobachtete, sondern auf die Gegend des Hellespontes, wohin er niemals kam. Mit der Schiefe der Ekliptik 23,45 muſste die Höhe der Sonne unter 36 Grad Polhöhe 77°, 45′ und unter 41 Grad Polhöhe 72, 45 seyn. Die Länge des Schattens am Mittage wäre dort 0,217 und hier 0,310 gewesen, den Gnomon = 1 gesetzt, und denselben zu 5 Fuſs angenommen, muſste er unter beyden Polhöhen eine Differenz von $4\frac{1}{2}$ Zoll bemerken, wenn er wirklich beobachtet hätte.

Ein

Ein Unterschied, welcher ihm auch bey seinen unvollkommenen Observationen merklich gewesen wäre.

Es lag also wahrscheinlich daran nicht, sondern in einem andern Umstande. Man kann nemlich fragen, wie er die Verhältnisse des längsten und kürzesten Tages gefunden habe, da er sehr mechanisch dabey verfahren mufste? Nach dem, was ich über die Arachne des Eudoxus und über den Gebrauch der Azimuthe bey der Tageseintheilung gesagt habe, wollen wir annehmen, dafs am kürzesten Tage der Schatten im Morgenhorizonte die Linie AS (Tab. III. Fig. I), und im Abendhorizonte BS machte. Eben so wäre am längsten Tage der Schatten Morgen FS, Abends WS gewesen. Beyde Winkel um ASB und FSW ergänzen einander und machen zusammen 360 Grade aus. Für die gröfste Abweichung der Sonne 23°, 45′ und eine Polhöhe von 36 Graden, würde der Winkel oder Bogen am kürzesten Tage ASB = 120°, 56′, und FSW am längsten = 239°, 4′ seyn. Es verhält sich also (239, 4): (120, 56) ohngefähr wie 240 : 121 oder wie 12: 6,05 (*). Eine grö-

(*) Oder genauer noch wie (239°, 44′): (120°, 16′), das wäre ebenfalls fast wie $4\frac{8}{10}$: $2\frac{4}{10}$.

größere Uebereinstimmung mit 12:7 läßt sich wohl nicht erwarten, wenn man bedenkt, daß der Schatten, wenn die Sonne nahe am Horizonte ist, nicht so genau angegeben werden kann, und auch die Polhöhe nicht ganz genau genommen ist. Der längste Tag würde für die genannte Polhöhe 14 Stunden 29 Minuten 12 Sekunden und der kürzeste 9 Stunden 30 Minuten 48 Sekunden betragen haben.

Endlich ist noch zu merken, daß auch bey dieser Stelle aus Eudoxus Worten ohne alle Zweydeutigkeit folgt, daß er noch keine Aequinoktialstunden zu beobachten verstand, weil er sonst gewiß nicht unterlassen haben würde, die Verhältnisse jetzt darin anzugeben, wie man späterhin that. Den Aequator zu bestimmen, war ihm noch immer kein andres Hülfsmittel ausser den oben genannten übrig, und hier eine Aequinoktialuhr annehmen zu wollen, würde petitio principii seyn. Er konnte also entweder darauf achten, wenn Tage und Nächte ohngefähr gleich wurden, oder bemerken, wenn sich die hyperbolische Schattenlinie in eine gerade verwandelte.

BC (Tab. IV. Fig. 5) sey die Linie an einem Tage zwischen dem Wintersolstitium und dem Aequinoktium. Am Tage der Nachtgleichen

chen selbst würde sich dieselbe scheinbar in eine gerade Linie IK verwandeln, und dann wieder in DH.

Bey den Linien BC und DH sind die Ordinaten BO und PQ oder y, $GO = GM + MO$, und $GQ = GR - QR$, MO und QR jedes $= x$, und GB oder $GP = z$. Die Linien GM und GR sind beständige Gröſsen, nemlich die Schattenlinien am Mittage. Es ist aber allemal $y^2 = z^2 - u^2$ wenn u der Kürze wegen $GM + x$, oder $GR - x$ bedeutet.

Es sey ferner die Sonnenhöhe $= \eta$; der Winkel $BGO = \alpha$; δ die Deklination, ε die Polhöhe, T der Stundenwinkel, und a die Höhe des Gnomons; so ist $GB = a$ Cotang. η; GO, GR oder $u = z$ Cos. α. Bey südlicher Abweichung der Sonne ist α spitzig, bey nördlicher stumpf. Folglich $u = \mp$ Cot. η Cos. α. Weil aber Cos. α bekanntlich $=$
$\frac{\text{Sin. } \delta - \text{Sin. } \varepsilon \text{ Sin. } \eta}{\text{Cos. } \eta \text{. Cos. } \varepsilon}$ (*); so ist $u =$ tang. ε $-$
$\frac{\text{Sin. } \delta}{\text{Sin. } \eta \text{ Cos. } \varepsilon}$ bey nördlicher Abweichung, bey südlicher werden die Zeichen verwechselt. Folglich $y^2 = a^2$ (Cot. $\eta^2 - u^2$); Wenn nun am Tage des Aequinoktiums $\delta = 0$ wird; so verschwin-

(*) Kästners astronom. Abhandl. III, 9.

schwindet der Ausdruck $\frac{\text{Sin. } \delta}{\text{Sin. } \eta \text{ Cos. } \varepsilon}$ und $y^2 = a^2 (\text{Cot. } \eta^2 - \text{tang. } \varepsilon^2)$, das heifst, die Ordinate y würde, die Höhe mag seyn wie sie will, immer durch eine beständige Gröfse tang. ε bestimmt werden, und u für alle y dieselbe Gröfse bleiben. Diese Voraussetzung giebt aber keine Hyperbel, sondern die zu bestimmende krumme Linie fällt mit ihrer Ordinate zusammen, das heifst, sie verwandelt sich in eine gerade.

Dieses ist aber nicht in der strengsten Schärfe richtig, weil sich die Abweichung der Sonne mit jedem Augenblicke ändert, so dafs noch an demselben Tage der Theil der krummen Linie FO (Tab. IV. Fig. 6.), welcher vom Wintersolstitium an erhaben war, sich in den hohlen Theil OE verwandelt, und dafs also in dem Augenblicke, wenn die Sonne in den Aequator tritt, die Stelle O nur ein Wendungspunkt seyn würde. Da indessen diese Linie einer geraden so nahe kömmt, dafs man sie in der Anwendung dafür annehmen kann; so fragt es sich hier, ob auch kurz vor oder nach dem Aequinoktium bey der schnellen Aenderung der Abweichung der Sonne die Krümmung der Linie

nie so stark seyn würde, daſs man den Tag der Nachtgleichen genau finden könnte?

DH (Tab. IV. Fig. 5.) sey die Linie am Tage nach dem Aequinoktium, wobey ich annehme, daſs die Sonne gerade am Mittage in den Aequator getreten sey, und daſs der Ort von Eudoxus Beobachtung 36 Grade Polhöhe habe. Die Veränderung der Abweichung um diese Zeit ist in 24 Stunden 23 Minuten, und da die Krümmung der Linie weit vom Mittage sich am merklichsten zeigen wird, wollen wir diese Entfernung oder den Stundenwinkel 5 Stunden setzen, wo die Höhe 12°, 15′ seyn würde. Hier wird eine Hyperbel entstehen, wo die Abscisse vom Scheitel genommen $1\frac{1}{2}$ Zoll, und die Ordinate 22 Fuſs wäre.

Nach einem nicht sehr genauen Ueberschlage findet man für diese Stelle der Linie einen Krümmungshalbmesser von 120 Fuſs. Er ist aber offenbahr noch viel beträchtlicher (*). Der Winkel LNG, welcher sich aus einem rechten in einen spitzigen verwandeln müſste, wäre von

(*) Auch die krumme Linie als ein Stück eines Kreises betrachtet, giebt es schon, daſs sie nicht viel von einer geraden Linie abweichen würde. Man findet nur obenhin gerechnet einen eben so groſsen Halbmesser, und der Winkel am Mittelpunkte würde noch nicht 47 Minuten seyn.

von dem des vorhergehenden Tags nur um 7 Minuten verschieden.

Daſs dieses aber nicht bloſse Hypothese ist, läſst sich durch Eudoxus (Uranolog. pg. 115) und Arats (Phaenom. v. 511) Angaben belegen. Eudoxus setzt den Aequator durch die Mitte der Wage, wahrscheinlich β, den linken Flügel des Adlers δ, die Seite des Pferdes γ, den nördlichen Fisch nach Petavius (Var. Diss. III, 6.), also ψ.

Daraus findet Petavius folgende Abweichungen für Eudoxus Zeit:

β in der Wage	2 Grad	3 Minuten	nördlich
δ im Adler	2 —	50 —	—
γ im Pferd	1 —	38 —	—
ψ in den Fischen	7 —	54 —	—

oder da Eudoxus vielleicht η in den Fischen gemeynt haben könnte; ohngefähr 3 Grade nördlich. So betrüge also der Fehler seiner Beobachtung nach meiner Voraussetzung höchstens 3 Grade; wenn aber Hipparch noch hinzu setzt, daſs Arat in der Beschreibung der übrigen Sternbilder, durch welche er den Aequator führt, mit Eudoxus übereinstimme; so wird die Unvollkommenheit seiner Verfahrungsart noch sichtbarer. Denn Arat setzt noch die Mitte des Widders δ, das Knie des Stiers μ, den

Gür-

Gürtel des Orions ε oder δ, die Krümmung der Wasserschlange, wahrscheinlich α, den Becher ε oder ϑ, den Raben (ganz unbestimmt) vielleicht η, und die Knie des Ophiuchus η oder ϑ hinzu. Dieses gäbe nach Petavius noch folgende Abweichungen:

δ im Widder	9 Gr.	53 Min.	nördlich	
μ im Stier	0 —	17 —	—	
ε im Orion	5 —	21 —	südlich	
δ im Orion	4 —	— —	—	
α in der Wasserschlange	0 —	45 —	nördlich	
ε im Becher	1 —	44 —	—	
ϑ im Becher	1 —	22 —	südlich	
η im Raben	2 —	9 —	südlich	
η im Ophiuchus	2 —	51 —	—	
ζ im Ophiuchus	1 —	33 —	—	

Die entferntesten von einander sind δ im Widder, und um den Unterschied nicht zu groſs zu machen δ im Orion. Das giebt für den Aequator eine Breite von 14 Graden. Diese unvollkommene Bestimmung hängt nun zwar nicht allein von der ungewissen Lage des Aequators, sondern auch von den Mängeln der Beobachtung ab, sie zeigt aber doch wenigstens, daſs meine Behauptung nicht ganz ungegründet ist, und daſs das Aequinoktium immer noch um einige

nige Tage ungewiſs bleiben konnte, wenn sich auch gleich die Abweichung schnell ändert.

Es darf also auch gar nicht befremden, wenn die Nachtgleichen noch in den früheren Zeiten so ungewiſs angegeben werden, nach dem scheinbaren Morgenuntergange der Plejaden. Nach Plinius (18, 25) läſst Hesiod dieselben um die Zeit des Aequinoktiums, Thales 25, Anaximander 29, Euktemon 48 Tage nachher untergehen. Die Veränderung der Sterne in der Länge ist von Thales bis auf Euktemon nicht so beträchtlich, daſs man darin, sondern in dem noch unbestimmten Aequator den auffallenden Unterschied suchen muſs. Es ist daher auch auffallend, wie Petavius (Var. Diss. II, 9), der doch an vielen Orten das Schwankende und Unvollkommene in den Angaben der Alten fühlt, glauben kann, Anaximander spreche vom scheinbaren und Thales noch vor ihm vom wahren Untergange, der doch offenbahr nicht beobachtet sondern nur geschlossen werden konnte.

Auf ähnliche Art und mit gleicher Unvollkommenheit fand Eudoxus die *Polarkreise*, indem er auf die Sterne achtete, welche nordwärts nie untergiengen, oder am südlichen Horizonte hinstrichen. Seine mangelhafte Beobach-

tungs-

tungsart ist aber nicht allein darin sichtbar, daſs er beyden Kreisen noch eine ansehnliche Breite giebt, sondern auch noch mehr darin, daſs er nur von einem einzigen spricht, da er doch unter so verschiedenen Breiten beobachtete. Spätere Astronomen machen hier einen sorgfältigen Unterschied. Die Refraktion, die Ungleichheit des Horizonts, die optische Täuschung, daſs sich die Bilder am Horizonte verschieben und ausdehnen, und andre Umstände hatten darauf einen merklichen Einfluſs. Der nördliche Polarkreis geht nach ihm (Uranol. pg. 115) durch die linke Schulter des Bootes γ, durch den obern Theil der Krone, den Kopf des Drachen, α der Leyer, durch den rechten Flügel des Schwans, die Brust des Cepheus, den obern Theil der Kassiopeja, unter den Füſsen des groſsen Bärs und den Löwen vorbey. Die äuſsersten Gränzen wären also α der Leyer und die Füſse des groſsen Bärs; die Breite desselben 23 Grade. Sollte aber nach den oben angeführten Nachrichten Eudoxus unter den Vorderfuſs des Bärs β gemeynt haben; so wäre dieselbe noch beträchtlicher. Der südliche Polarkreis geht nach ihm zwischen α im südlichen Fische, durch das äuſserste Ende des Eridanus, das Steuerruder des Schiffes, durch den Wolf, den

 Altar,

Altar, durch den rechten Schenkel des Schützen, und durch den Kanobus. Dieses würde dem Cirkel 21°, 47′ Breite geben (*).

So fand er nun auch noch die *Koluren* (**) der Nachtgleichen und der Sonnenwenden, oder die zwey gröſsten Kreise der Kugel, welche

(*) Hoffentlich werden diese Data überzeugend seyn, daſs er nicht das Wort Polarkreis in unserm Sinne genommen hat, wenn er nur von Einem spricht. Die Sternbilder die er angiebt sind nur die, welche in Griechenland nahe an den Horizont vorbeygiengen.

(**) Den Namen der Koluren leitet der Recensent von Grubers neuem astronomischen Kinderfreund in der A. L. Z. St. 138 von einem Drachen in der Ekliptik her, dessen Schwanz durch die Koluren gleichsam abgeschnitten wird, statt daſs der Verfasser den Ausdruck daher entstehn läſst, daſs denen, welche zwischen dem Aequator und dem Pole wohnten, ein Theil der Kreise unter dem Horizont bliebe. Der Recensent verwirft diese Meynung deswegen, weil dieses auch bey den übrigen gröſsten Kreisen der Fall sey, und auch selbst unter dem Aequator nur der halbe Kolur gesehn werde. Diese Erklärung hat schon Achilles Tatius (Isag. ad Arat. 27). Man bedenke nur, daſs vom griechischen Horizont die Rede ist, und die Koluren die ersten Kreise durch den Pol waren, welche man fand. Der Drache ist wahrscheinlich eine Erfindung der späteren Sterndeuter.

che durch die genannten Punkte und durch die Weltpole gehn, und auf dem Aequator senkrecht stehn. Ich habe schon oben beym Meridian bemerkt, daſs Euklid Begriffe von Abweichungskreisen der Sterne hatte. Hier sehn wir nun, daſs auch schon Eudoxus einige derselben kannte, nemlich diejenigen, welche durch die Sonne in den eben genannten Zeiten bestimmt werden.

Wollte also Eudoxus die Koluren finden; so durfte er nur, wenn er am Gnomon sahe, daſs die Sonne in einem der Wendekreise oder im Aequator war, die Stelle, wo sie auf und untergieng, am Horizonte bemerken. Nach Untergang der Sonne fand er nach den oben angeführten Regeln, wie sie uns Arat und Autolykus aufbehalten haben, sechs Zeichen des Thierkreises über dem Horizonte; aus dem letzten derselben, dem sechsten, schloſs er, in welchem die Sonne stehen müſste, weil es der Sonne gerade entgegengesetzt war. Da dieses Zeichen aber schon während der Dämmerung am Horizonte heraufgekommen war, so lieſs sich der Ort desselben nicht genau angeben. Er beobachtete also das aufgehende siebente.

Das jährliche Vorrücken der Nachtgleichen nach den Zachischen Sonnentafeln (pg. 37)

zu 50″, 58 angenommen, giebt von Eudoxus Zeit bis auf 1780 eine Differenz von 29°, 31′, 41″ in der Länge. Gesetzt nun, die Sonne befand sich am Tage, wo Eudoxus das Sommersolstitium beobachtete, in o Cancr.; so wäre der in der Ekliptik gegenüberstehende Punkt o Capricorni. Da dieser aber schon in der Dämmerung am Horizonte herauf gekommen war; so mufste er der Vorschrift gemäfs o Aquar. beobachten, welcher nach Sonnenuntergang aufgieng. Da man nun keine eingebildeten Punkte an der Späre bemerken konnte; so mufste sich Eudoxus an einzelne Sterne oder wie der Augenschein zeigt an die ganzen Sternbilder im allgemeinen halten, wie bey den andern Kreisen. Die zwey äufsersten Sterne des Wassermanns sind β und φ. Jener (β) stand im 20°, 47′, 58″ Aquarii; φ im 14°, 32′, 33″ Aquar. Das Sternbild nimmt also 23 Grade ein. Das Mittel davon ist 11°, 30′, dieses zu 20°, 47′, 58″ addirt, giebt die Mitte des Sternbildes bey 2°, 7′ Aquar. Einer der zunächst stehenden Sterne ist α in der Schulter des Wassermanns. Dieser stand damals in 4°, 6′, 10″ Aquar; kam also fast zu gleicher Zeit mit dem Punkt über den Horizont, welchen Eudoxus beobachten wollte.

Ihm

Ihm schien also die Mitte des Sternbildes aufzugehen.

Am Tage des Wintersolstitiums war der dem Ort der Sonne gegenüberstehende Punkt der Ekliptik o Cancr.; der am Abend nach der Dämmerung aufgehende o Leonis. Das Sternbild des Löwen fieng damals an im 19°, 3′, 17″ des Krebses, und endigte sich mit dem Sterne β in 19°, 2′, 21″ des Löwen. Der Löwe nahm also 30 Grade ein. Dieses giebt die Mitte desselben 15°, und die Mitte des Sternbildes war bey 4°, 3′, 17″ Leon., wenn man 15° zu 19°, 3′, 17″ Cancr. addirt. Der Stern ϱ stand damals bey 3°, 47′, 19″. Also gieng auch hier die Mitte des Sternbildes fast zu gleicher Zeit mit dem zu beobachtenden Punkte o des Zeichens auf.

Bey Beobachtung der Frühlingsnachtgleiche stand die Sonne in o° Ariet., der gegenüberstehende Punkt war o der Wage, welcher des Abends aufgieng, und der welcher nach der Dämmerung hervorkam o° des Skorpions. Der Anfang des Skorpions war bey λ Libr. oder 27°, 52′, 40″ Libr., das Ende bey ϑ Ophiuchi oder bey 18°, 48′, 49″ des Skorpions. Das Sternbild nimmt also 20°, 56′ ein. Die Hälfte davon ist 10°, 28′. Dieses zu 27°, 52 Libr. addirt;

 giebt

giebt 8°, 21′ Scorp. für die Mitte des Sternbilds; α stand damals bey 7°, 9′ des Skorpions.

Bey Beobachtung des Herbstaequinoktiums endlich muſste o Ariet. des Abends aufgehn; o Taur. war der Punkt, welcher nach der Dämmerung folgen muſste. Dieses Sternbild nahm aber von f bis ζ gerechnet 31 Grade ein, und fieng bey 21°, 1′ Ariet. an; die Mitte war also bey 6°, 31′ des Stiers; α stand bey 7°, 11′ des Stiers.

Bey Beobachtung des Sommersolstitiums fand Eudoxus also als aufgehenden Punkt des Abends 2 Grad 7 Minuten oder den Stern α des Wassermanns. Beym Wintersolstitium 4 Grad, 3 Minuten oder der Stern ϱ im Löwen. Bey der Frühlingsnachtgleiche 7 Grad, 9 Minuten oder den Stern α des Skorpions; und bey der Herbstnachtgleiche 7 Grad 11 Minuten oder α des Stiers (*).

Da nun alle diese Punkte ohngefähr in die Mitte der Bilder fallen, und er die Ungleichheit der Zeichen aus den Augen setzte; so schloſs

(*) Ich muſs hierbey erinnern, daſs ich die angegebenen Sterne nur als Beyspiel brauche, und nicht behaupte, daſs sie Eudoxus gerade gemeint habe. Sie dienen mir nur zur Erläuterung.

schloſs er aus diesen Beobachtungen rückwärts auf den Ort der Sonne in der Ekliptik.

So lassen sich nun die so verschiedenen Nachrichten der Alten von den Oertern der Koluren aus den rohen und unvollkommenen Beobachtungen ganz natürlich erklären und in Uebereinstimmung bringen, und es ist einerley, Eudoxus mag nach Hipparchs ausdrücklichen Worten (ad phaenom. II, 3. Uranolog. pg. 120) die Koluren in die Mitte der Sternbilder setzen, Arat in den Anfang, Meton (vielleicht bloſs die Koluren der Sonnenwenden) nach Columella (9, 14) und Plinius (18, 28) in den 8ten Grad, oder Euktemon bey Geminus (elem. astr. c. 16) das Wintersolstitium und die Herbstnachtgleiche in den ersten Grad der Bilder. Ja es ist aus eben dem Grunde sogar nicht widersprechend, wenn Geminus (a. a. O.), ein so gültiger Zeuge als Hipparch, in dem griechischen Kalender lehrt, daſs Eudoxus selbst das Wintersolstitium in den vierten Grad des Steinbocks, die Frühlingsnachtgleiche in den sechsten Grad des Widders, und das Sommersolstitium in den sechsten Grad des Krebses gesetzt habe. Der gröſste Unterschied findet sich beym letzten. Man darf aber nicht vergessen, daſs Geminus nicht eigentlich Eudoxus Meynung erzählen,

 son-

sondern die Monatstage angeben wollte, auf welche die Jahreszeiten fallen müssen, und dafs er hierbey auch wohl Korrektionen angebracht habe, welche sich auf die Ungleichheiten der Bilder beziehen.

Dafs nun bey solchen Beobachtungen die Koluren nicht als Linien, sondern ebenfalls als Streifen von beträchtlicher Breite vorkommen, läfst sich erwarten. So finden wir es auch. Nach Hipparch (Uranol. pg. 116) legt Eudoxus den Kolur der Sonnenwenden durch die Mitte des grofsen Bärs und durch den Krebs; ferner durch den Hals der Wasserschlange, nahe am Mast des Schiffs vorbey, durch den Südpol, den Schwanz des südlichen Fisches, durch die Mitte des Steinbocks, den Pfeil, den Hals und den rechten Flügel des Schwans, durch die linke Hand des Cepheus, durch die Krümmung des Drachen und den Schwanz des kleinen Bärs. Dieses gäbe wieder eine Differenz von 32 Graden in der geraden Aufsteigung.

Der Kolur der Nachtgleichen geht (Uranol. pg 117) durch die linke Hand des Bootes und durchschneidet denselben überhaupt der Länge nach, so wie die Scheeren des Skorpions (späterhin die Wage genannt) der Breite nach, dann geht er durch die rechte Hand und das

vor-

vordere Knie des Centauers, durch den Südpol, durch die Wendung des Eridanus, den Kopf des Wallfisches, durch den Rücken des Widders, den Kopf und die rechte Hand des Perseus. Dieses giebt wieder eine beträchtliche Breite von ohngefähr 17 Graden.

Um diese Kreise, so wie überhaupt die Veränderungen, welche in den 100 Jahren von Eudoxus bis auf Eratosthenes mit den Sternbildern vorgefallen sind, recht anschaulich zu machen, habe ich die erste und zweyte Tafel, auf welche ich schon einigemal verwiesen habe, beygefügt. Die erste enthält die Vorstellungen des Eudoxus, die zweyte die des Eratosthenes. Die Kreise der zweyten bedürfen weiter keiner Erläuterung. Sie sind so, wie wir sie auch jetzt noch haben, ohne Breite, und können vorzüglich bey einer Vergleichung mit der ersten den Ungeübten leiten, und ihm anzeigen, wie die beyden Hemisphäre eigentlich aussehen müſsten. Auf der ersten Tafel habe ich weiter keine Kreise abbilden lassen, als die entschieden bekannt waren, das heiſst, die Wende- und Polarkreise, den Aequator und die Koluren, alle in ihrer Unvollkommenheit und Breite. Ich bemerke also, daſs AA′ die Breite des Kolurs der Nachtgleichen, BB′ den Kolur der Sonnenwenden,

GG' den Aequator, DD' den Wendekreis des Krebses, EE' den des Steinbocks, FF' den nördlichen und GG' den südlichen Polarkreis bedeute.

Bekanntlich glaubte Newton in diesen verschiedenen Angaben der Alten vom Ort der Koluren ein Argument für die Chronologie zu finden, und setzte die Bestimmung dieser Kreise in die Zeiten Chirons hinauf, weil die Sterne in ihren Längen sich immerfort ändern, und die Nachtgleichen fortrücken. Sicher ist es wenigstens, daſs wenn man sich auf die Observationen verlassen dürfte, Eudoxus die Koluren nicht in die Mitte der Sternbilder hätte setzen dürfen. Auch in neuerer Zeit, da man Newtons Behauptungen nicht mehr beypflichtet, hat man doch dieses als einen Hauptbeweis für das Alter der Sternkunde, fast möchte ich sagen, einstimmig, angenommen. Da mich nun meine bisherigen Untersuchungen von der gewöhnlichen Meynung abführen; so wird es mir erlaubt seyn, hier noch einmal meine Gründe dagegen kurz zusammen zu fassen.

Es sind folgende:

1) Alle Nachrichten kommen darin überein, daſs die Observationen bis auf Eudoxus sehr grob und roh sind. Wir finden keine einzige, wel-

welche uns das Gegentheil darthun könnte. Diese allgemeine Zusammenstimmung zeigt uns daher mit aller historischen Gewifsheit, dafs die Griechen selbst dachten, und selbst Versuche anstellten, dafs sie also in der Astronomie eben den Gang giengen, welchen wir in andern Wissenschaften bey ihnen bemerken, und dafs also die Kenntnisse, welche sie von andern Völkern erhielten, sehr fragmentarisch gewesen seyn müssen. Ganz auf Erfahrung gegründet und analog ist also der Schlufs, dafs dieses auch wohl bey den Koluren der Fall gewesen seyn könnte, wenn wir auch keine weitere Beweise und Gründe hätten. Hierin werden wir aber noch mehr bestärkt, wenn wir hören, dafs

2) Hipparch geradezu versichert, Eudoxus habe den Koluren so wie den übrigen Kreisen eine beträchtliche Breite gegeben und alle Sternbilder für gleich angenommen. Hätte also Hipparch Eudoxus Bestimmungen für Ueberreste eines hohen Alterthums gehalten; so würde er es bey dieser Gelegenheit gewifs erwähnt haben.

3) Das Schweigen aller alten Schriftsteller darüber unterstützt meine Vermuthung. Arat und Geminus würden gewifs nicht so ganz stillschweigend Abänderungen gemacht haben, und

Me-

Meton, der kurz vorher lebte, müſste wieder neuere Data benutzt haben, wenn er die Koluren in den achten Grad setzt. Ist dieses wohl wahrscheinlich?

4) Hätten die Aegypter vorher genauere Observationen gehabt; so müſsten sich die Spuren davon bey Eudoxus und andern, deren Lehrer sie gewesen seyn sollen, finden, von den Koluren findet sich aber keine Spur, und annehmen zu wollen, man habe ihre Lehren wieder vergessen, oder nicht recht verstanden, ist eine sehr gewagte Behauptung, die sich durch keine Belege darthun läſst.

5) Ptolemäus kannte gewiſs die Beobachtungen der Aegyptier. Hätte man über die Veränderungen der Fixsterne in der Länge damals ältere und genauere Beobachtungen gekannt, so würde er gewiſs nicht unterlassen haben, sie im dritten Kapitel des siebenten Buchs seines Almagests beyzubringen. Dort spricht er davon und untersucht diese Materie ausführlich. Er bezieht sich auf Hipparch, welcher über eben den Gegenstand gearbeitet hatte. Beyde vermuthen diese Veränderungen der Fixsterne, aber aus den Beobachtungen des Timocharis, Aristillus und andrer späteren Astronomen. Weder der Aegypter noch des Eudoxus wird ge-

gedacht. Warum führte hier Hipparch und Ptolemaeus die Bestimmung der Koluren nicht an, wenn man sie für ein Resultat alter Beobachtungen gehalten hätte (*)?

Eben diese Gründe machen mir daher auch noch das hohe Alter der Thierkreise verdächtig, welche man jetzt in Aegypten aufgefunden hat. Einige französische Gelehrte, vorzüglich der Baumeister Denon (monatl. Corresp. Novembr. 1800. S. 493), haben zu Dendara an den Decken einiger Zimmer, welche über dem Tempel zum Gebrauche der Priester waren, zwey Thierkreise gefunden. Der eine enthält die zwölf himmlischen Zeichen und unter diesen auch die Wage in einem Kreise; der andre in zwey Kolonnen. Jede der beyden Figuren, wovon man nur Kopf, Hände und Füſse sieht, hält

(*) Sehr befremdend ist folgende Stelle Bailly's (Gesch. der alt. Astron. B. 1. Abschn. 9. §. 9.): Aus diesem Gedichte (Arats phaenomena) erhellet sogar, daſs Eudoxus, dieser berühmte griechische Astronom, kein Beobachter war. Denn (also aus dieser einzigen unzuverlässigen Vermuthung) hätte er die Sterne selbst angesehen; so würde er sie nicht in Rücksicht auf die Punkte der Nachtgleichen so, wie sie 1000 Jahr vor seinem Jahrhunderte standen, geordnet haben!!

hält zwischen den Füſsen und den über den Kopf ausgestreckten Händen sechs himmlische Zeichen. Ausser den zwölf himmlischen Zeichen findet man in jeder der beyden Kolonnen mehrere andre Figuren; parallel mit denselben und unter diesen noch Kolonnen, zwey mit Hieroglyphen und die übrigen jede mit 18 Figuren, meistens menschlichen, und mit Sternen umgeben, deren Anzahl und Lage sehr verschieden ist. Einen andern Thierkreis fand man zu Henné, wo die Sommer-Sonnenwende sich im Zeichen der Jungfrau befindet. Den letzten Ausdruck *im Zeichen der Jungfrau* findet Dr. Burckhardt mit Recht etwas unbestimmt. Der erste *im Anfange des Löwen*, so wie überhaupt die ganze Darstellung ist es aber ebenfalls. Ich will es zugeben, daſs die weit hervorragenden Hände ein Kennzeichen der Koluren seyn können, gewiſs aber sind sie nicht Merkmale einer astronomischen Genauigkeit, worauf man Schlüsse bauen kann. Sie könnten eben so gut und noch eher einen unkundigen und ungeübten Zeichner der späteren Zeit, als ein hohes Alterthum andeuten. Es müſste meiner Meynung nach durch genauere innere Gründe dargethan werden, daſs sie nicht aus neueren Zeiten, nach der alexandrinischen Periode

und

und aus der damaligen verdorbenen Philosophie abstammten, ehe man mit einiger Wahrscheinlichkeit behaupten kann, daſs die griechischen Bilder des Thierkreises schon 4000 oder gar 6000 Jahre vor unsrer jetzigen Zeitrechnung existirt hätten. Die Wage und die übrigen dabey vorkommenden Hieroglyphen sprechen nicht undeutlich für das erste. Alsdann könnten die hervorragenden Hände nicht gerade die Koluren anzeigen, sondern einen astrologischen, nicht astronomischen Sinn haben, und überhaupt Aspekten, signa diametraliter opposita, wie sie schon Geminus (elem. astr. c. 1.) kennt, bedeuten. Daſs die Aegypter den Sterngruppen andre Gestalten beylegten als die Griechen, wird von andern Schriftstellern behauptet (*). Aber auch hier ist wohl nur von späteren Zeiten die Rede. Daſs das Wort πολος noch immer für die Kreisbewegung des Himmels genommen wurde, lehren uns zwey Stellen des Plato im Epinomis (T. II, pg. 986 ed. Steph.) und Timäus (Tom. III. pg. 40 (**)). Daſs man den Ausdruck aber auch zugleich in einem gleichen oder dem jetzigen ähnlichen Sinne nahm, lehrt uns

(*) Z. B. vom Achilles Tatius Isagog. ad Arat. fin..

(**) Von dieser Stelle werde ich weiter unten bey den Planeten sprechen.

uns ein Fragment des Eudoxus (Hipp. ad Phaenom. lib. I, n. 5.), und sein Erklärer Arat (Phaenom. v. 22 und 24). Ob man sich aber dabey einen mathematischen Punkt dachte, oder einen kleinen Kreis wie Varro, läſst sich nicht gewiſs behaupten. Arats Worte geben weiter keinen Aufschluſs, sondern deuten nur auf zwey Orte, um welche sich alles bewegt. Eudoxus hingegen sagt (a. a. O.): Es giebt einen Stern, der immer an derselben Stelle bleibt, und dieser Stern ist der Pol der Welt. Hierauf antwortet Petavius (Var. Diss. lib. III, 4), daſs zu jenen Zeiten kein Stern dem Pole so nahe gewesen sey, daſs er dafür hätte angenommen werden können. Denn α des kleinen Bärs, unser jetziger Polarstern, stand am weitesten davon, nemlich 14 Grade, 4 Minuten; δ oder der mittlere im Schwanze 12 Grade, 37 Minuten; ε oder der oberste 11 Grade, 24 Minuten. β 7 Grade, 26 Minuten, und ζ 9 Grade, 16 Minuten. Der nächste von allen wäre nach meiner Meynung der gewesen, welcher jetzt in den Sternverzeichnissen mit b bezeichnet wird. Er müſste nach meiner Rechnung damals ohngefähr $3\frac{1}{2}$ Grad vom Pol entfernt gewesen seyn. Ich glaubte auch anfänglich (in meinen Anmerkungen zum Eratosthenes c. 2) denselben dafür annehmen

nehmen zu müssen, ob er gleich nur fünfter Gröſse ist, und in den alten Sternverzeichnissen gar nicht vorkömmt. Seitdem ich aber die rohen Beobachtungen des Zeitalters näher kennen zu lernen Gelegenheit gehabt habe, bin ich von der Meynung ganz zurückgekommen, und ich gebe gerne zu, daſs Männer, die noch bey den Koluren und andern Kreisen eine Breite von mehreren Graden für unbeträchtlich halten konnten, oder aus Mangel an Hülfsmitteln halten muſsten, auch leicht den Stern β des kleinen Bärs in den Pol setzen konnten, ob er gleich um $7\frac{1}{2}$ Grad davon entfernt war. So kam schon ein kleiner Kreis, wie ihn Varro annimmt, heraus. Bis auf Eratosthenes finden wir nun über die Genauigkeit, mit welcher man den Pol bestimmte, keine weitere Nachrichten; Aristoteles erwähnt nur denselben im allgemeinen, und Pytheas von Massilien, den ich bald weiter anführen werde, giebt darüber bey Hipparch (ad phaenom. lib. III, 5) eine zwar genauere aber kurze Erklärung. Er bemerkt nemlich, daſs im Pol selbst kein Stern stehe, sondern, daſs er (der Pol) mit 3 andern dort herumstehenden Sternen ein Viereck ausmache. Welches diese Sterne nun sind, giebt er nicht weiter an. Die nächsten waren β im kleinen

Bär und κ im Drachen, der letzte stand ebenfalls in einer Entfernung von 7 Graden. Die hellesten waren α im Drachen (14 Grad Entfernung), und β und α im kleinen Bär.

Eratosthenes kannte genauere Beobachtungen. In seinen Katasterismen ist aber doch darüber eine Stelle, welche sich nicht so leicht erklären läſst. Er sagt: Unter den beyden ersten des Vierecks (der Bärenfigur, unter β — ὑποτον ἑτερον των ἡγουμενων) steht ein andrer niedriger (κατωτερος — soll doch wohl nach dem Pol zu heiſsen, weil sich die Figur dreht), welcher der Pol genannt wird, um welchen sich die Welt (πολος) dreht (*). Auch hier möchte ich keinen andern Stern, als einen von den sieben des kleinen Bärs verstehen und namentlich β. Die Stelle ist höchst wahrscheinlich verdorben und so zu verstehen: Von den beyden vordern im

(*) Koppiers Observat. philolog. pg. 101. will hier, weil das Wort πολος zweymal vorkömmt, dasselbe das letztemal in ὁλος verwandeln. Nach dem, was ich im vorhergehenden darüber gesagt habe, ist die Aenderung wohl unnöthig und zweckwidrig. Eben die doppelte Bedeutung zeigt die Abstammung des Worts. Ganz heiſst die Stelle so: ὑπο δε τον ἑτερον των ἡγουμενων κατωτερος ἐστιν αλλος αστηρ, ὁς καλειται πολος, περι ὁν δοκει ὁ πολος στρεφεσθαι.

im Vierecke ist der unterste der Stern, welcher gewöhnlich der Pol genannt wird, und um welchen sich die Welt dreht. Petavius (a. a. O.) schlägt zwey Verbesserungen vor, von welchen mir aber keine gefallen will, entweder die Worte ὑπο τον ἑτερον των ἡγουμενων ganz wegzulassen, oder nach denselben ἐν τοις προτεροις της ουρας einzuschieben. Die weitere Diskussion gehört nicht hierher.

Auch nach Eudoxus bezieht sich die ganze Kenntniſs der Sphäre immer noch auf nichts weiter, als auf die Parallelkreise und vielleicht auf die der Deklination, wenn in den Schriften des Autolykus und Euklids unter den letzten nicht bloſs die Koluren zu verstehen sind. Man verfuhr in so ferne genauer, daſs man jeden Stern als einen Punkt ansah, welcher einen solchen Parallelkreis beschrieb. Ob das nun bloſse mathematische Spekulation war, von welcher man aus Mangel an Hülfsmitteln und Instrumenten weiter keinen praktischen Gebrauch zu machen verstand, wissen wir jetzt nicht. Alle Sätze in Autolykus und Euklid beziehen sich bloſs auf die Segmente, welche der Horizont mit den Kreisen macht, nachdem sie südlicher oder nördlicher vom Aequator stehen, und auf die Bogen und den aufgehen-

henden Punkt der Ekliptik. Autolykus braucht dabey blofs das scheinbare Emporkommen und Verschwinden am Horizonte, und legt dabey Definitionen und Propositionen zum Grunde; Euklid hingegen die Hypothese der Kugel, und nimmt dabey mehr auf den wahren Auf- und Untergang Rücksicht. Beyde betrachten ferner nur die Verhältnisse und Kreise in der Sphära obliqua und zwar so, dafs Autolykus nur besonders darauf sieht, wie sie in der Breite von Griechenland vorkommen; Euklid hingegen auch noch auf die Lage derselben zwischen dem Wendekreise und dem Aequator. Keiner aber erwähnt der Sphaera recta. Dieses ist sonderbar, da man beyden Schriften, vorzüglich der des Euklids, es deutlich ansieht, dafs sie zwar praktisch brauchbar sind, aber doch mehr Spekulation enthalten, als zu diesem Gebrauche nothwendig gewesen wäre. So konnte man z. B. sicher den wahren Auf- und Untergang nicht wirklich finden oder die Parallelkreise aufser den fünf bekannten, welche selbst Geminus noch allein für brauchbar in der Anwendung erkennt (elem. c. 6). Von einem Manne, wie Euklid, war es wenigstens zu erwarten, dafs er seinen Sätzen Allgemeinheit geben würde. Genug, dafs eben die Bemer-

kung

kung von mehreren Parallelkreisen auf die Vermuthung führt, daſs man sich von jetzt an der Instrumente zum Winkelmessen, der Dioptern werde bedient haben, und daſs Eudoxus sie wohl noch nicht kannte, eben weil er allen Kreisen eine Breite gab und die Sternbilder nur im Allgemeinen bemerkt. Nicht zum Beweise sondern nur zur Vergröſserung der Wahrscheinlichkeit führe ich hier Geminus Erklärung (c. 9) an, daſs kein Kreis des Himmels eine Breite habe, sondern daſs sie alle bloſs denkbar und nur durch die Dioptern zu bestimmen wären. Vor ihm noch räth Attalus den Gebrauch der Dioptern an (Uranolog. pg. 115), um darzuthun, daſs kein Kreis genau durch die Sterne gehe, durch welche er von Eudoxus gelegt wurde. Hätte also Eudoxus diesen Gebrauch schon gekannt; so wäre er wohl eben so zu Werke gegangen.

Ein andrer Beweis, daſs man die Dioptern jetzt wirklich kannte, sind die Beobachtungen der Abweichung einiger Sterne von Timocharis, Aristyllus und Aristarch von Samos, wovon die beyden ersten um eben die Zeit lebten wie Autolykus schrieb. Diese Beobachtungen kennen wir aus Ptolemäus siebentem Buche. Schon von Aristoteles finden wir fast um eben diese

Zeit eine Bedeckung des Mars (de coel. II, 12) vom Monde, und eine Occultation des einen Sterns der Zwillinge vom Jupiter (Meteorol. I, 10). Beydes waren aber bloſse Bemerkungen der Erscheinung, keine eigentlichen Beobachtungen. Aristoteles sagt uns bey der ersten, der Mond sey in einem Viertel gewesen, und der Planet am dunklen Rande verschwunden (also im ersten Viertel). Kepler (de stella Martis) berechnet die Begebenheit, und setzt sie auf den vierten April, 357 Jahre vor unserer Zeitrechnung Abends. Man vergleiche Ricc. Alm. nov. P. I, pg. 493.

Timocharis beobachtete α im Adler, η der Plejaden, den Aldebaran; γ und α im Orion, den Sirius, den Regulus, die Kornähre, den Arktur, α und β der Wage, den Antares; Aristillus die Köpfe der Zwillinge und die 3 Sterne im Schwanze des groſsen Bärs, η, ζ, ε; Aristarch die Kapella, Auſserdem finden wir noch einige Bedeckungen der Fixsterne vom Monde von Timocharis beobachtet, Zu bedauern ist es besonders bey den letzten, daſs wir keine genauere Beschreibung der Observationen haben, welche uns über die Beobachtungsart und die Zeitbestimmung genauere Aufschlüsse geben könnten. Jetzt kann man aber Timocharis Worte nicht gehö-

gehörig von Ptolemäus Verbesserungen trennen. Die erste Beobachtung, welche von Ptolemäus angeführt wird, ist die Bedeckung der Plejaden im 47 Jahre der ersten 76 jährigen kallipischen Periode, am achten Tage des Monats Antesterion, oder am 29ten des aegyptischen Athyr am Ende der dritten Stunde. Der südliche Theil des Monds schien über den mittleren Stern im noch folgenden Theil der Plejaden weg zu gehen. Schon in der angeführten Vergleichung mit dem aegyptischen Monat bleiben wir ungewiſs, ob sie vom Timocharis oder Ptolemäus herrühre. Sicher aber gehört dem Timocharis die Angabe der Zeit und die Bestimmung des Orts vom Monde gegen die Koluren. Eben so verhält es sich mit den 3 andern Bedeckungen, unter andern die der Spica, welche er in 12 Jahren zweymal beobachtete. Auch hier wird die Zeit höchstens nur auf eine halbe Stunde bemerkt, und nur ein einziges mal scheint Timocharis selbst von einer Vergleichung der bürgerlichen und Aequinoktialstunden zu sprechen. Aus diesen Nachrichten lassen sich für den Zustand der Sphäre folgende Resultate ziehen.

1) Da zwey Männer, auf deren Autorität man sich verlassen kann, Autolykus und Euklid,

die mit den genannten Beobachtern fast zu gleicher Zeit leben, den Aequator wenig oder fast gar nicht erwähnen, sondern nur von den verschiedenen Verhältnissen und Lagen der Ekliptik gegen den Horizont sprechen, nur die Tagebogen der verschiedenen Zeichen anführen, und Hipparch seine Art, durch den Aequator die Stunden zu finden, für neu ausgiebt; so ist es erlaubt anzunehmen, daſs man diese Observationen auch noch auf die Ekliptik als auf einen sinnlicheren Kreis werde bezogen haben, und nicht auf den Aequator, daſs man also die Längen eher als die geraden Aufsteigungen aus Mangel einer richtigen Kenntniſs des Aequators zu finden im Stande war. Ptolemäus giebt auch wirklich nur Längen an.

2) Eben so ausgemacht ist es aber, so wenig zusammenhängend und so unsystematisch es auch scheinen mag, daſs man doch Abweichungen kannte. Das zeigen die Beobachtungen ebenfalls. Ich denke mir also

3) die Sache so: Die Längen lieſsen sich durch die Sternbilder leicht finden, und zu den Abweichungen nahm man den Pol, oder einen nahe stehenden Stern als einen sinnlichen Punkt, woran man sich halten konnte, und maaſs durch Diоptern, durch Sehnen die Polardistan-

distanzen, und verglich diese Entfernungen so wie die aufgegangenen Theile der Ekliptik mit den Koluren, wo man leicht Sterne fand, welche mit den beobachteten in Einer Entfernung vom Pol standen. Man bestimmte nach den oben angegebenen Regeln die Zeit durch Theile der Ekliptik, und den Ort des Sterns. So sieht man, warum Ptolemäus bloſs von Ekliptik, Längen und Abweichung, von den Koluren, nie aber von Rectascension oder dem Aequator spricht.

4) Es wäre also auch nur bloſse Vermuthung, daſs man zu diesen Beobachtungen schon Armillen gebraucht haben sollte, die erst später vorkommen, namentlich erst bey Hipparch.

5) Ptolemäus sagt, er wolle *alle* Sterne anführen, deren Abweichungen beobachtet worden wären. Es waren also nur wenige, und zwar unvollkommene Observationen, wofür sie von Hipparch und Ptolemäus selbst gehalten werden, wahrscheinlich nur solche, die sich leicht mit bekannten Oertern durch die Dioptern vergleichen lieſsen. Wenn man die Angaben reducirt, so sind die Winkel lauter Brüche, welche sich auf 12 Theile des Kreises (auf die damals allein üblichen) bringen lassen.

 Die

Die Beobachtungen des Timocharis sind unter allen noch die genauesten.

Wenn man nun aber auch durch Hülfe der Diopteru von einigen Sternen Polardistanzen gefunden hätte und finden konnte; so wäre es doch übereilt, zu glauben, daſs dieses Verfahren zu Bestimmung der Polhöhe angewandt worden sey. Bey dieser war der Meridian nothwendig, der sich so wenig als ein andrer eingebildeter Kreis noch genau finden lieſs. Daher benutzten auch noch spätere Astronomen die Klimata und die Dauer des längsten Tages dazu. Auch Eudoxus oben angeführtes Verhältniſs führt darauf, und Euklid spricht bey jeder Veranlassung von dem veränderten Horizonte, von Erhebung und vom Sinken desselben, von den Fällen, wenn der Pol des Horizonts in den Wendekreis fällt, u. s. w., nie aber von eigentlicher Polhöhe.

So wurden durch die fortgesetzten Bemühungen der Astronomen und Mathematiker die Zonen des Pythagoras nach und nach schmälere Streifen, aber doch noch von beträchtlicher Breite, bis sie sich endlich in mehrere Linien, in Deklinations- und Parallelkreise auflösten, die Milchstraſse ausgenommen, die man von Arat bis auf Geminus (sonderbar genug) auch

zu

zu den Kreisen des Himmels, und zwar zu den sichtbaren zählte.

Auch fieng man jetzt an, die Ekliptik vom Zodiakus zu unterscheiden, wie uns Autolykus und Euklids Schriften lehren, und man machte sogar Versuche, ihre Schiefe zu messen, die wir jetzt untersuchen wollen. Die Schiefe der Ekliptik wird bekanntlich gefunden, entweder dadurch, daſs man die Aequatorhöhe, und die Sonnenhöhe am Tage des Solstitiums mit einander vergleicht, und die eine von der andern abzieht, je nachdem man die Winter- oder Sommersonnenwende nimmt; oder dadurch, daſs man die gröſste und kleinste Höhe am Tage der Solstitien selbst dabey benutzt. So lange man die Polhöhe nicht finden konnte, und über die Lage des Aequators selbst noch in Ungewiſsheit blieb; war das erste Verfahren gar nicht anwendbar. Man konnte sich also nur an die andre Methode halten, die aus andern Gründen ebenfalls unsicher war.

Denn auch angenommen, daſs man gar keinen Fehler in der Beobachtung hätte machen können, und daſs man über die gröſste Höhe der Sonne immer sicher gewesen wäre (was sehr schwer war); so würde man doch zu Alexandrien einen Fehler von *wenigstens* 35″ begangen

gangen haben, welcher die Hälfte der mittleren Refraktion ausmachte, um welchen die Schiefe immer zu klein erscheinen mufste. Andre Fehler hoben sich vielleicht gegenseitig auf. Aus dem folgenden werden wir aber sehen, dafs man nach beträchtlicheren Irrungen ausgesetzt war.

Unter den Instrumenten nemlich, womit sie diese Beobachtungen anstellen mufsten, war wohl kein andres dazu geschickt, als der Gnomon. Wenn man auch Diopten hatte, wovon ich überzeugt bin; so müfste man doch genau wissen, von welcher Art sie waren. Eratosthenes soll nach Theo (ad Ptolem. B. I. pg. 41) mit einem solchen Instrumente die Höhe eines Berges gemessen und die Höhe zu 10 Stadien gefunden haben. Ptolemaeus beschreibt seine Instrumente, und ich glaube daher, dafs die älteren etwas anders gewesen seyn mögen. Vitruv (8, 6) führt auch dergleichen beym Wasserwägen und Höhenmessen an, zieht aber doch andre vor, weil die Diopten nicht zuverlässig genug wären. Die früheren können also noch weniger Genauigkeit gegeben haben. Ich halte sie für nichts weiter, als für Werkzeuge, Distanzen von zwey Punkten zu finden, die mit Visiren versehen waren. Plutarch erwähnt

wähnt (vit. Marcelli) der Instrumente, welcher sich Archimed bediente, und nennt dabey die σκιοθηρα, die Sphaere, und γωνιας, αἷς ἐναρμοττειτο του ἡλιου μεγεθος προς την ὀψιν. Xylander giebt das letzte, wenn ich nicht irre, durch Quadranten. Ich glaube, daſs es Dioptern waren.

Genug also, so lange die Dioptern nicht auf die Art, wie Ptolemaeus Instrument, in eine lothrechte feste Stellung gegen den Horizont gebracht werden konnten (und das schien wohl keine kleine Schwürigkeit zu seyn), lieſs sich damit auch eigentlich nicht messen, sondern man konnte nur die Distanzen von Sternen unter sich oder gegen den Pol, der auch als ein fester Punkt betrachtet werden konnte, angeben. Zu dem andern Gebrauch blieben bloſs die Gnomonen übrig. Aber auch bey diesen waren die Fehler so groſs und unvermeidlich, daſs die oben angeführten von der Parallaxe und der Refraktion herrührenden dagegen in keine Betrachtung gezogen werden konnten. Ich setze sie also auch bey meinen ferneren Untersuchungen um deſswillen bey Seite.

Beym Gebrauche des Gnomons kömmt es hauptsächlich darauf an, zu wissen, wie groſs er war. Fast kein Instrument der alten Griechen, von denen wir Nachricht haben, geht über

über drey Fuſs. Man kann also eine ähnliche Gröſse auch bey einem Gnomon vermuthen, welcher nicht bloſs öffentlich aufgestellt werden sollte, um Tages- und Jahreszeiten zu bestimmen (zu welchem Gebrauche er leicht 5 Fuſs haben konnte), sondern womit man sorgfältige Messungen anzustellen die Absicht hatte. Ja auch schon deswegen ist eine gröſsere Höhe unwahrscheinlich, weil allzugroſse Instrumente nicht mit der erforderlichen Genauigkeit senkrecht gestellt werden konnten, und man auch über die horizontale Ebne, auf welcher sich der Schatten hin erstreckte, sicher genug war. Auſserdem konnte man beym Messen des Schattens nie ganz bis an das Perpendikel kommen, wenn das Instrument von einiger Dicke war. Hierzu kömmt endlich auch noch die Unbequemlichkeit, daſs man nie ein bestimmtes Maaſs annahm, sondern aus Mangel an einem gehörigen Ausdrucke für alle Verhältnisse, nach den verschiedenen Bedürfnissen den Gnomon und Schatten bald in mehr bald in weniger Theile theilte. Man muſste also beym jedesmaligen Gebrauche den Gnomon aufs neue messen und um leicht dazu zu kommen, durfte er keine beträchtliche Gröſse haben. Beyspiele solcher Messungen finden wir bey Strabo,

Vitruv,

Vitruv, Plinius und in andern Schriftstellern. Ich will nur ein einziges anführen. Nimmt man die Aequatorhöhe von Alexandrien 58°, 48′, 32″ an, so würde, den Gnomon wie gewöhnlich zur Einheit angenommen, der Schatten am Tage der Nachtgleichen 0,60541 seyn, den Halbschatten mit gerechnet 0,59687, und die Höhe des obern Sonnenrandes 59°, 4′, 37″. Strabo führt pg. 91 die Verhältnisse an eben dem Tage wie 5: 7 an, dieses giebt 0,71428 und die Höhe des obern Sonnenrandes 54°, 28′ also um vier Grade zu klein. Plinius (6, 34) nimmt für eben diese Zeit die Verhältnisse wie 4; 7 oder den Schatten 0,5428 und die Höhe des Sonnenrandes 61°, 30′ oder um zwey Grade zu groſs. Da sich nun die Abweichung der Sonne um diese Zeit täglich ohngefähr um 20 Minuten ändert; so wäre nach Strabo's Angabe das Aequinoktium um zwölf Tage zu frühe und nach Plinius um sechs zu spät angesetzt. Für Eudoxus Zeit wäre dieser Fehler wohl denkbar, nicht aber für das Zeitalter Eratosthenes, oder Hipparchs, die einigemal bey diesen Untersuchungen genannt werden und noch weniger für den Anfang unsrer Zeitrechnung, wo Strabo lebte, und wo man die Zeit desselben schon genauer kannte. Mit einem Worte, die Ur-

sache

sache liegt wohl nicht in der falsch angesetzten Zeit, sondern in dem Instrumente und dessen Behandlung. Die Anwendung auf Gnomonen von der Höhe der Obelisken läſst sich leicht machen. Plinius führt bekanntlich mehr dergleichen an. Schon der Ausdruck, welchen er von einem der ältesten Obelisken braucht (lib. 36, 15), der von August im Marsfelde aufgestellt wurde, *mirabilem usum addidit Augustus, ad deprehendendas Solis umbras*, zeigt, daſs man ihn vorher nicht dazu benutzte, daſs wenigstens die Römer diesen Gebrauch nicht kannten, ob sie gleich wuſsten, daſs er der Sonne gewidmet war. Die folgenden Bemerkungen zeigen mit den vorhergehenden zusammengehalten, daſs man sie auch wohl in den früheren Perioden nicht zum Zeitmaaſs benutzte. Plinius giebt die Höhe des einen Obelisken ohne das Gestelle auf 120¾ Fuſs an (*), also für die römischen pariser Fuſs genommen, 125,75.

Nach

(*) Lib. 36, 14. Is autem obeliscus, quem divus Augustus in circo magno statuit excisus est a rege Semneserteo, quo regnante Pythagoras in Aegypto fuit, centum viginti pedum et dodrantis praeter basin ejusdem lapidis. Is vero, qui in Campo Martio novem pedibus minor a Sesostride.

Nach der oben angegebenen täglichen Veränderung der Deklination würde die Zunahme des Schattens in einem Tage 0,002 betragen, wenn man den Gnomon für die Einheit nimmt. Dieses gäbe bey einem Obelisken von 125 Fuſs $2\frac{1}{2}$ Zoll, eine Veränderung, die merklich wäre, bey 6 Fuſs Höhe hingegen nur $1\frac{1}{5}$ Linie; bey 3 Fuſs nur $\frac{3}{5}$ Linie. Nimmt man nun aber Strabos und Plinius Angaben; so würde jene bey 125 Fuſs Höhe eine Differenz von $13\frac{4}{5}$ Fuſs machen, diese $6\frac{1}{5}$; den Gnomon 6 Fuſs, jene 6 Zoll 6 Linien, diese 3 Zoll; den Gnomon 3 Fuſs, jene 3 Zoll 3 Linien, diese 1 Zoll 5 Linien. Dieses scheint mir offenbar zu beweisen, daſs die Gnomonen der Alten diese Höhe nicht hatten. So groſse Fehler konnten ihnen nicht unbemerkt bleiben.

Die Schiefe des Thierkreises wurde zwar bald *bemerkt*, nicht sobald aber die des Sonnenwegs *gemessen*. Eine der ältesten Nachrichten von einer solchen Messung ist die des Pytheas. Man vergleiche darüber La Lande Astronomie Tom. I, § 72 und 312, und Bugge in Bode's astronomischen Jahrbuche 1794 pg. 100.

Pytheas lebte unter den Ptolemäern. Genau läſst sich aber sein Zeitalter nicht angeben. Strabo lib. II. nennt unter den Geographen,

 wel-

welche Polybius citirte und benutzte, Eratosthenes zuletzt, also muſs Pytheas, der auch genannt wird, vor ihm gelebt haben. Er machte Reisen, und beschrieb sie. Es wird unter andern ein Periplus, ein Werk γης περιοδος (wieder nur Länderbeschreibung, wie die Citate daraus zeigen) und ein andres de Oceano von ihm angeführt. Ob es verschiedene Schriften oder nur veränderte Namen ein und desselben Buches sind, läſst sich nicht behaupten. Man vergleiche Voss de histor. Graecis pg. 110 und 467. Polybius und Strabo ziehen seine Glaubwürdigkeit in Zweifel, besonders was seine weiten Reisen betrifft. Beyde können nicht begreifen, wie ein Privatmann ohne alle Unterstützung solche groſse Unternehmungen habe wagen können. Montucla (*) glaubt zwar, daſs dieses oft von Leuten, die am Meere wohnten, geschehen sey; ein solches Unternehmen hatte aber doch noch seine Schwürigkeiten, wenn man die Art und die Unvollkommenheit der damaligen Schiffahrt bedenkt. Der Tadel der beyden Geographen dürfte daher so ungegründet nicht seyn. Derselbe trifft wahrscheinlich auch die Aeuſserung des Pytheas, (Gem. elem. astr. c. 5), daſs ihn auf seinen Reisen *von den Bewohnern der nörd-*

(*) cf. Bailly Gesch. der alt. Astr. B. I, *9, 16.*

nördlichsten Gegenden der Ort gezeigt worden sey, wo die Sonne ruhe. Denn *in dieser Gegend sey die Nacht sehr kurz, bald nur zwey, bald drey Stunden, so daſs die Sonne nicht lange nach ihrem Untergange wieder zum Vorschein komme.* Bailly a. a. O. nimmt es nach dieser Stelle als ausgemacht an, daſs er bis nach Island gekommen seyn müsse. Nach der ganzen damaligen Länderkenntniſs möchte aber Polybius und Strabo's Urtheil mehr Glauben verdienen, ja ich möchte fast behaupten, daſs es durch die angeführte Stelle bestätigt werde. Pytheas hatte mathematische Kenntnisse, kannte den Pol, also auch vollkommene unter der Erde fortlaufende Tagekreise, und wenn er des Oceans erwähnte, so war es offenbar in dem Sinne, wie schon bey Arat, als Synonym des Horizonts, wodurch die drehende Bewegung der Himmelskugel nicht aufgehoben wird. Das zeigen auch die Bemerkungen, daſs der längste Tag nach Norden hin immer gröſser werde. Aber was soll nun die Nachricht, die Völker hätten ihm den Ort gezeigt, wo die Sonne ruhe? Dieses konnten nur zu Pytheas Zeiten die gemeine Menschenklasse, die sich um die Gründe der Erscheinung nicht bekümmerte, oder einige philosophische Sekten behaupten, wel-

che

che die eigentliche Mathematik und Astronomie wenig achteten und gegen deren System es war, eine schwebende Erdkugel anzunehmen. Und endlich weiſs ich nicht, gesetzt auch daſs man es bloſs für eine Volksvorstellung annehmen wollte, ob der Isländer unter seiner Polhöhe und in seinem Klima, so natürlich und allgemein der Begriff von der Scheibenfigur der Erde bey allen unkultivirten Völkern seyn mag, nicht wenigstens diese Erscheinung sich anders gedacht haben sollte.

Pytheas hatte seine Beobachtungen über die gröſste Sonnenhöhe, welche er zu Marseille anstellte, nicht eigentlich gemacht, um die Schiefe der Ekliptik daraus herzuleiten. Da man sie aber doch daraus gefolgert hat; so ist es hinlänglich, die Stelle selbst und den Gegenstand hier etwas näher zu untersuchen.

Die Stelle, welche dazu gebraucht worden ist, steht im Strabo am Ende des zweyten Buches (pg. 92. coll. 78 ed. Casaub.). Es ist eben die, welche ich vorhin bey der Aequatorhöhe von Alexandrien angeführt habe. Strabo spricht dort von den Klimaten, ohne eine Quelle bestimmt anzugeben, und setzt dann das Verhältniſs des Schattens zum Gnomon am längsten Tage zu *Byzanz* hinzu, und zwar wie

120:

120 : 41$\frac{4}{7}$. Da er nun hier offenbar Alexandriner vor Augen gehabt hat, und an mehreren Orten versichert (z. B. lib. 2, pg. 72, 78, und besonders lib. 1, pg. 43), daſs Hipparch die Sonnenhöhe zu Byzanz in ähnlichen Zeiten (κατα τον ὡμωνυμον καιρον) gleich groſs gefunden habe; so kann man mit Recht folgern, daſs dieses eben die Höhe sey, welche Hipparch auf Pytheas Autorität für einerley mit der zu Marseille annahm. Daſs man sie zu Hipparchs Zeiten für Byzanz unrichtig finden muſste, zeigt die Rechnung. Denn es war schon ein Fehler und zeigte wenig Genauigkeit in den Beobachtungen, daſs man beyde Orte unter einen Parallel setzte, die um zwey Grade in der Breite verschieden sind. Was sich von Hipparchs Beobachtungen weiter sagen läſst, übergehe ich hier. Angenommen nun, daſs Pytheas 324 Jahre vor Christi Geburt lebte; so giebt die Schiefe der Ekliptik nach Maskelynes Beobachtungen für 1769 = 23°, 28′, 9″, 7

mit d. Säkularabnahme v. 50″ = 23°, 45′, 36″

— — — — — 33″ = 23°, 39′, 41″

— — — — — 41″ (*) = 23°, 42′, 28″.

 Diese

(*) Diese nehme ich aus der monatl. Correspondenz November 1800 pg. 501, als die richtigste nach den neuesten französischen Untersuchungen.

Diese 3 Bestimmungen geben mit der Nutation von 7″,33

23°, 45′, 28″,7
23°, 39′, 33″,7
23°, 42′, 20″,7

die scheinbare Schiefe für den Mittelpunkt der Sonne, statt dafs sie nach Pytheas Beobachtungen, mit der Aequatorhöhe von 46°, 42′, 17″, 19″ Refraktion, 3″ Parallaxe, und 15′, 47″ für den Halbmesser der Sonne 23°, 49′, 57″ und die Schattenlänge = 0,348 . . . seyn sollte. Im Gegentheil würde der letzte der berechneten Werthe 23°, 42′, 20″,7, eine Schattenlänge von 0,350 . . . und ein Verhältnifs wie 42,07 : 120 geben. Der Unterschied der beyden Schattenlängen beträgt zwar nur $\frac{2}{1000}$; es mufs aber doch auffallend seyn, warum Pytheas nicht lieber das letzte Verhältnifs 42 : 120 annahm, da man sich immer lieber an gerade Zahlen hielt, wenn man nur irgend eine Veranlassung dazu fand. Wenn man aber auf der andern Seite bedenkt, dafs man die Breite von Marseille und Byzanz für einerley halten konnte, (die Polhöhe des letzten Ortes giebt 36,5 : 120, und 0,304 Schattenlänge, also $\frac{4}{100}$ Unterschied von Pytheas); so verschwindet der Zweifel, und man sieht, dafs die Beobachtung für Untersuchun-

suchungen über die Veränderung der Schiefe der Ekliptik schlechterdings unbrauchbar ist. Die Fehler, welche vielleicht wegen den allzugroſsen Zeitraum und der Ungewiſsheit der Epoche in der Nutation entstehen könnten, kommen gar nicht hierbey in Betrachtung.

Um nicht viel gewisser ist Eratosthenes Beobachtung, der sie zu diesem Endzwecke zu Alexandrien besonders anstellte. Wenn man annimmt, daſs Eratosthenes 230 Jahre vor unserer Zeitrechnung lebte; so wäre nach Maskelynes Beobachtung die Schiefe der Ekliptik für 1769 = 23°, 28′, 9″ und die Säkularabnahme zu 41″ angenommen, die wahre Schiefe zu Eratosthenes Zeit 23°, 41′, 49″, und die scheinbare vielleicht 23°, 41′, 57″, statt daſs sie aus Eratosthenes Beobachtung 23°, 51′, 20″ folgt. Beyde Werthe treffen bis auf die Sekunden zusammen, wenn man die letzte um 10′ vermindert. Und hierzu ist hinlänglicher Grund vorhanden (*). Eratosthenes brauchte dabey wahrscheinlich kein andres Instrument, als das oben angeführte Skaphium. Mit diesem maaſs

(*) Man vergleiche hiermit Bailly's Urtheil, Gesch. d. n. Astr. B. I. in den Zusätzen zum ersten Abschn. §. 15.

maaſs er die gröſste und kleinste Sonnenhöhe, und suchte daraus den Winkel durch ein Vieleck, wie gewöhnlich, zu bestimmen, und zwar durch ein solches, das seinen Beobachtungen am nächsten lag. Die Fehler sind also auch hier wieder aus denen der Schattenlängen und der Eintheilung des Kreises zusammengesetzt. Setzt man das Skaphium so groſs, als späterhin das Instrument des Ptolemäus, nemlich den Halbmesser zu 18 Zollen; so hätten auch hier 5 Minuten am Rande $\frac{1}{3}$ Linie betragen. Viel gröſser darf man es wohl nicht annehmen, wenn es bequem behandelt werden sollte, was auch Bailly von den groſsen Instrumenten der Alexandriner sagt. So fand nun Eratosthenes (Ptolem. I, 11) den Abstand der beyden Wendekreise in 11 Theilen, wenn man den ganzen Himmel in 83 Theile theilte. Das gab auf den Quadranten $20\frac{3}{4}$, und ein solcher Theil betrug $4^\circ, 20', 14'', 4$ und nahm am Rande 17 Linien ein. So fand Eratosthenes den Abstand der Wendekreise $47^\circ, 42', 38''$.

Riccioli (Alm. nov. P. I. pg. 163.) glaubt, die Schiefe der Ekliptik sey sowohl zu Pytheas als Eratosthenes Zeit nicht gröſser als jetzt, nemlich $23^\circ, 30'$ gewesen. Er geht hierbey von der Voraussetzung aus, daſs Eratosthenes

nes dieselbe sogleich bey seiner Gradmessung gefunden habe. Sollte dieses statt gefunden haben; so müſste die Polhöhe von Alexandrien bekannt gewesen seyn. Davon findet sich aber nichts, Riccioli glaubt, man dürfe nur die Polhöhe, wie sie Ptolemäus annimmt, 30, 58 gebrauchen, und den Bogen zwischen Alexandrien und Syene 7°, 28′, um auf das Resultat zu kommen. Da aber die Polhöhe nicht dieselbe ist; so widerlegt sich diese Hypothese von selbst.

Auch für Pytheas Beobachtung nimmt Riccioli pg. 164 ein andres Schattenverhältniſs als das oben angegebene an, nemlich $213\frac{1}{8}$: 600, ex vetustissimis Massiliensium monumentis, wie er sagt, die aber eben so unzuverlässig seyn mögen (*).

Von Aristarch behauptet Riccioli endlich, daſs er die Schiefe auf 24° angegeben habe. Da Aristarch vor Eratosthenes lebte, so wäre eine solche allmählige Annäherung zu vollkommenen Beobachtungen nicht unwahrscheinlich (denn nur als Fehler der Beobachtung oder als eine runde Zahl könnte die Angabe angesehen wer-

(*) Gassendi vita Beirescii, auf das er sich dabey beruft, kann ich nicht vergleichen.

werden); Riccioli hat aber auch hier seine Quellen zu nennen vergessen. Man muſs sie also in Zweifel ziehen. Ich erinnere mich bloſs, daſs Strabo irgendwo eine Zahl anführt, die darauf leiten könnte, aber Aristarch nennt er nicht.

Noch dürfen wir am Ende dieses Zeitraums die Sphäre nicht übergehen, welche dem Empedokles zugeschrieben wird. Es ist ein Gedicht in Jamben von den Sternbildern, wie Arats phaenomena, das Fabricius in seiner Bibliotheca Graeca (Lib. II, XII) hat abdrucken lassen. Wahrscheinlich ist es von einem andern Verfasser, könnte aber doch einem Manne aus diesem Zeitalter angehören, oder es müſste von einem späteren Schriftsteller auch bey veränderten Kenntnissen den Alten nachgebildet seyn, wie wir an Germanikus und Hygin Beyspiele haben. Spuren des Alterthums finden sich darin, daſs der Verfasser den Engonasin nicht Herkules nennt, daſs er die Wage noch zu den Scheeren des Skorpions rechnet, daſs er, wie Fabricius noch hinzusetzt, den Schwanz der Wasserschlange nur bis an die Hinterfüſse des Centauers und nicht wie Ptolemäus bis an den Kopf desselben führt, und daſs er den Krebs in das Solstitium setzt.

Zu

Zu den Spuren der Neuheit rechne ich aber, daſs er den Thierkreis ἀϱιϑμος nennt, und behauptet, die Alten hätten den Stier ουϱος genannt, daſs er in der Ordnung der Sternbilder gleich den Späteren die des Thierkreises, und der nördlichen und südlichen Halbkugel allein betrachtet, und auch die Hyaden und Plejaden nicht besonders anführt.

Sechster Abschnitt.

Von den Planeten.

Die Planeten waren jetzt alle bekannt. Dieses sehen wir an mehreren Stellen des Plato. Nur über die Ordnung und die Bewegung derselben war man nicht ganz einig. Je mehr man sie betrachtete, desto mehr muſste man Abweichungen in ihrem Laufe bemerken, welche jedoch alle wieder gewissen Gesetzen zu folgen schienen. Das sahe Plato sehr wohl. Aber eben die Schwürigkeiten dabey waren es, weswegen er ihre Betrachtung so sehr empfahl, und die Gründe davon zu finden, für das schwerste Problem ansah, welches man dem menschlichen Geiste aufgeben könnte. Sie

waren

waren nach und nach entdeckt worden, das liegt in der Natur der Sache, obgleich keine Nachrichten vorhanden sind. Bailly, der freylich ihre Entdeckung viel höher hinaufsetzt, (Gesch. d. alt. Astr. B. I. Abschn. I, §. 5) glaubt in folgender Ordnung: Mond, Sonne, Jupiter, Mars, Saturn, Venus, Merkur. Da wir aber gesehen haben, dafs früher schon von Hesperus und Phosphorus geredet wurde; so wäre es wohl natürlicher, die Venus gleich nach der Sonne zu setzen, alsdann Jupiter, seines hellen Lichtes, Mars seiner schnellen Bewegung wegen, Saturn, und Merkur zuletzt, weil er, wie auch Bailly will, der Dünste wegen so selten sichtbar ist. Doch könnte der reinere Horizont der Morgenländer davon eine Ausnahme machen, wenn die Griechen ihre Kenntnisse davon dort hergeholt hätten. Das scheint aber nicht der Fall gewesen zu seyn. Denn auch selbst Bailly mufs bey aller Vorliebe für jene Völker gestehen, dafs Aegypter und Chaldäer sich nie mit der Theorie derselben beschäftigt haben.

So bald man also die Fixsterne gehörig kannte, mufste man auch die Planeten bald unterscheiden lernen. Man hatte jetzt natürlich mehr Erfahrung, als dafs man sie noch mit

den

den übrigen Sternen hätte in eine Sphäre setzen sollen. Blofs Empedokles macht noch eine Ausnahme, wie wir in der Folge sehen werden. Eine fortgesetzte Aufmerksamkeit, mit welcher Astronomen und Philosophen die Körper durch die Zeichen hindurch verfolgten, mufste sie, einige Irregularitäten abgerechnet, bald belehren, wie viele Zeit Saturn, Jupiter, Mars, die Sonne und der Mond brauchten, um ihre scheinbare Bahn zu durchlaufen, wornach sie die Körper ordneten. Wir finden daher auch keine Verschiedenheit in den Angaben. In den Auszügen, z. B. de plac. philos. 2, 32 würden unstreitig verschiedene Meynungen angeführt worden seyn, wenn sie vorhanden gewesen wären. Wir finden aber nur im allgemeinen bemerkt, dafs Saturn 30 Jahre, Jupiter 12, Mars 2, die Sonne ein Jahr und der Mond einen Monat brauche, um ihre Bahnen zu durchlaufen. Mehr Verschiedenheit finden wir dagegen bey Merkur und Venus, die jedem bey der Voraussetzung, dafs *alle* Planeten in koncentrischen Kreisen um die Erde laufen müfsten, und bey den Begriffen von Vollkommenheit der Welt, aus welchen diese Voraussetzung entstand, auffallen mufsten, weil sie sich wenig von der Sonne entfer-

nen.

nen. Man war also weder über ihre Umlaufszeit, noch über ihre Stelle gewifs. In Ansehung der ersten behauptete man, dafs sie ohngefähr zu gleicher Zeit mit der Sonne ihren Lauf vollenden mufsten, ohne weiter darüber zu entscheiden. Bey aller Unvollkommenheit der wissenschaftlichen Begriffe mufste man aber doch sehen, dafs sich eine solche Annahme nicht gut mit der Natur der Bewegung vereinigen liefs. Jeder bewegt sich allein, kömmt aber nie in eine beträchtliche Entfernung von dem andern. Die drey Körper konnten also nicht in drey Kreisen von verschiedenen Halbmessern betrachtet werden, die in gleichen Zeiten ihren Raum durchliefen. Noch weniger durfte man sie in Eine Sphäre setzen.

Eben so war es auch mit den Stellen der Planeten. Plato (Epin. T. II. pg. 990 ell. 986), Timaeus (Plat. Opp. T. III. pg. 96.) Aristoteles (de mundo c. 2) und Eratosthenes (cat. c. 43) lassen auf den Mond die Sonne folgen, dann Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn. Die Veränderung, dafs Plato Merkur und Venus in ihren Stellen verwechselt, ist von keiner Bedeutung. Archimed allein setzt nach dem Monde sogleich den Merkur und die Venus,

und

und dann erst die Sonne nach Makrobius (Somn. Scip. I, 19). Ihm treten nachher andre bey, und Ptolemaeus (9, 1) hält dieses sogar für die älteste Meynung. Einige haben geglaubt, sagt er, Merkur und Venus könnten nicht unter der Sonne stehen, weil sie nie vor derselben gesehen würden, und deswegen eine Hypothese ausgedacht. Diese Meynung findet er nun aus astronomischen Gründen unstatthaft. Zieht man aber die Nachrichten selbst zu Rathe; so ergiebt sich aus dem einstimmigen Zeugnisse der genannten Männer, daſs die von mir zuerst angeführte Vorstellung die älteste sey, daſs Archimed, durch bessere Kenntnisse geleitet, die Abänderung machte, wenn er sie selbst erfand und nicht auch andre Mathematiker diese Lehre annahmen. Wenn aber nun andre nach Archimed, wie Eratosthenes, sich doch zu der ältesten Hypothese bekannten; so konnte Ptolemäus für *sein* Zeitalter sagen, einige jüngere Schriftsteller (ἐνιοι των μετα ταυτα) hätten diese Meynung gehabt.

Pythagoras würde nach Photius (vit. Pythag.) zur ersten, nach Plinius (II, 22) und Censorinus (de die nat. c. II) zur zweyten Klasse gerechnet werden müssen. Nach dem, was ich oben von seinen Kenntnissen und Philosophe-

men

men angeführt habe, glaube ich, daſs er zu keiner von beyden gehöre. Die verschiedenen Aussagen lassen sich am bequemsten dahin vereinigen, daſs die alten Pythagoräer zu jener, die spätern zu dieser zu rechnen sind. Daſs sich die Schule wo nicht in andern, doch wenigstens in kosmologischen Begriffen trennte, werde ich weiter unten zeigen.

Eudoxus wird zwar nicht ausdrücklich erwähnt, aus seiner Theorie von den Planeten aber, wenn ich die Vorstellung, welche ich weiter unten beybringen werde, so nennen darf, sieht man, daſs er zu der ersten Klasse gehört, wenn es nicht auch schon der Umstand vermuthen lieſse, daſs er aus der pythagoräischen Schule abstammte, und Eratosthenes, obgleich selbst kein Pythagoräer, ihm folgte und in seinen Katasterismen keiner Verschiedenheit weiter erwähnt.

So weit wären die Begriffe des Zeitalters ganz einfach. Man begnügte sich aber damit nicht, sondern wünschte ganz natürlich auch noch die absoluten Entfernungen der Körper, wenn es seyn könnte, ihre Gröſse und andre damit verbundenen Umstände zu wissen, und verlor sich darüber am meisten in Spekulation, je weniger man es noch wagte und wagen

konn-

konnte, Mathematik dabey zu benutzen. Ja je gewisser man durch Dialektik und Sophistenkünste sich davon zu überzeugen hoffte, desto weniger dachte man an eine Anwendung der Mathematik. Wir müssen uns also auch hier wieder mit Philosophemen begnügen, wo besonders die Pythagoräer ihrer Phantasie freyen Spielraum liefsen, weil sie hier in der weiten Region des Himmels nichts störte und die Erfahrung ihren Träumen keine Grenzen setzen konnte. Die meisten pythagoräischen Vorstellungen von der Welt sind durch das Gemische von arithmetischen Untersuchungen über die Natur, Kräfte und wunderbaren Eigenschaften der Zahlen, von der Theorie der Musik und von den Begriffen von den Weltkörpern so abentheuerlich und aller Erfahrung so widersprechend geworden, dafs man Mühe hat, an ihre Möglichkeit zu glauben. Und eben dieser Widerspruch mit der Erfahrung verursachte ohne Zweifel, dafs sich diese Hypothesen so bald verloren, und dafs sich neuere Schriftsteller alle Mühe gaben, den noch übrigen Fragmenten einen vernünftigen und unsern Begriffen angemessenen Sinn unterzuschieben. Hätten wir nicht Aristoteles Zeugnisse, ja sähen wir diesen Philosophen selbst, wenn auch nicht

in eben so grobe Irrthümer verfallen, doch wenigstens in ähnliche metaphysische Spitzfündigkeiten sich verwickeln; so würden wir es für unmöglich halten, daſs scharfsinnige Köpfe auf solche Erklärungen verfallen könnten. Der Mangel an Erfahrung und Naturkenntniſs entschuldigt sie aber hinlänglich.

Die erste hierher gehörige Stelle ist die Beschreibung des Weltsystems von Plato (de republ. pg. 616), wo er wieder auf Parmenides Ideen anzuspielen scheint. Auch hier nennt er die oberste Region bunt (ποικιλος), wie im Phädon bey der Gestalt der Erde. Es läſst sich aber hier so wenig, wie dort, errathen, was er eigentlich darunter verstand. Die ganze Welt, den Fixsternenhimmel mit eingeschlossen, vergleicht er mit einem Spinnwocken der Nothwendigkeit (nach Parmenides hielt die Nothwendigkeit alles zusammen), welcher in dem alles umfassenden Lichte schwebt. Hieran ist die Spindel (ηλακατη, so müſste das Wort hier übersetzt werden) und der Hacken (αγκιςρον) derselben, wahrscheinlich Pole und Achse. Der Wirtel derselben (σφονδυλος) ist von gemischter Materie. Unter diesem ist hier der oberste alle andre einschlieſsende Kreis zu verstehen (nach Parmenides sind die Kreise aus

Licht

Licht und Finsternifs gemischt). Man mufs sich nemlich, fährt er fort, die Sache so denken, als ob in einem grofsen Wirtel ein andrer kleinerer liege, so eingepafst, wie man Fässer in einander zu fügen pflegt. So liegt von den acht Wirteln oder Planetenkreisen immer einer in dem andern. Alle aber bilden eine gemeinschaftliche Oberfläche, gleichsam einen gemeinschaftlichen Wirtel um die Spindel (ἠλακατη), welche durch die Mitte des achten Kreises, das heifst, durch den untersten geht. Diese acht Kreise (κυκλους), die Planetenbahnen, haben oben Oeffnungen, ebenfalls wieder Kreise (χειλη φαινοντας, χειλος labium, ripa fluminis, die Grenze, Oeffnung, wird auch vom Rande eines Fasses gebraucht, Hesiod εϱγ. v. 97). Plato versteht darunter die Planeten selbst, da er einmal die Bahnen derselben mit Fässern verglichen hat. Immer bleibt es aber dunkel, wie er den obersten Rand des Fixsternenhimmels den gröfsten (πλατυτατον) und bunt (ποικιλον) nennen konnte. Dieses zu entwickeln überlasse ich andern und begnüge mich nur damit, zu zeigen, dafs die natürlichste Erklärungsart uns unter χειλους κυκλος die Planeten selbst verstehen lehrt (*). Der zweyte Kreis von oben her-

(*) Man stofse sich nicht daran, dafs so eben κυκλος auch

herein, die Saturnsbahn, habe der Gröſse nach den sechsten Rand (τουτου ἑκτου sc. χειλους κυκλου); der dritte den vierten der Gröſse nach (Jupiter, τριτον τον τεταρτου); der vierte den achten der Gröſse nach (Mars); der fünfte den siebenten (Merkur); der sechste den fünften (Venus); der siebente den dritten (die Sonne); der achte den zweyten (der Mond), alle nemlich im Bezug auf den Fixsternenhimmel. Der siebente, die Sonne, sey der hellste; der achte, der Mond, erhalte sein Licht vom siebenten; der zweyte und fünfte, Saturn und Merkur, wären einander gleich, jener nur mehr gelblich; der dritte, Jupiter, habe die weiſseste Farbe; der vierte, Mars, sey röthlich. Der zweite, Saturn, übertreffe den sechsten, Venus, am Lichte. (Dieses kann Plato unmöglich gesagt haben. Vielleicht ist hier statt des zweyten der dritte zu verstehen, und der Sinn wohl umgekehrt, der sechste übertreffe den dritten am Lichte). Der ganze Himmel drehe sich nur nach einerley Richtung von Morgen nach Abend und die sieben innern Kreise nach der entgegengesetzten Seite von Abend nach Morgen. Der achte, der

auch auf die Bahnen angewandt wurde. Das Wort läſst sich seiner Natur nach von beyden brauchen.

der Mond, bewege sich am geschwindesten. Das folgende ist wieder nicht ganz verständlich. Die übrigen außer dem achten bewegen sich alle verhältnißmäßig schneller, der siebente, sechste, fünfte. Der dritte scheine den vierten, der vierte den dritten, und der fünfte den zweyten in seine Bahn einzuschließen. Ueber die Bewegung des Saturns, Jupiters und des Mars konnte Plato nicht in Verlegenheit seyn, wohl aber über Venus, Merkur und Sonne, also über den fünften, sechsten und siebenten. Ist die Stelle nicht verdorben; so läßt sich nichts anders denken, als daß Plato hier von unten nach oben zählt, statt daß er vorher vom Fixsternenhimmel abwärts rechnete.

Doch ich will hier nicht entscheiden und würde diese ganze dunkle Stelle gar nicht angeführt haben, wenn sie nicht nach der gegebenen Erklärung eine unvollkommene Schätzung von der Größe der Planeten enthielte, die einzige, die man aus der ganzen Periode hat, und die bloß nach dem Anblick gemacht ist, aber auf keine Messung sich gründet. Wenn nemlich, wie aus der Beschreibung der Farbe zu erhellen scheint, unter χειλους κυκλοι die Planeten selbst zu verstehen sind; so hatte

nach Plato der Mond den gröfsten Durchmesser, auf ihn folgte die Sonne, dann Jupiter, Venus, Saturn, Merkur und Mars.

Eine andre Anwendung von parmenideischen und pythagoräischen Begriffen macht Plato im Timäus (pg. 35. ed Steph.), wo er die Weltseele und die daher entspringende Bewegung und also die Welt selbst durch die Verhältnisse der Pythagoräer darzustellen sucht. *Zuerst*, sagt er, *nahm die Gottheit von dem Ganzen einen Theil, darauf das doppelte davon; dann das dreyfache, oder anderthalb des zweyten; das vierfache; zum fünften Theil das dreyfache der drey, das heifst, neun; zum sechsten das achtfache des ersten, und zum siebenten das 27fache des ersten. Darauf suchte die Gottheit die doppelten und dreyfachen Verhältnisse wieder durch andre auszufüllen, indem sie von neuem einige Theile aus dem Ganzen nahm und sie dazwischen setzte, dafs zwischen jede zwey Gröfsen zwey mittlere Proportionalzahlen kamen, oder zwey Näherungen, wovon die eine Zahl um so viel kleiner war, als die andre gröfser. So entstanden endlich lauter Verhältnisse, wie* 2 : 3 (ἡμιολιων διαϛασεων), 3 : 4 (ἐπιτριτων) *und* 8 : 9 (ἐπογδοων). *Nach*

meh-

mehreren Verbindungen derselben unter einander hatte endlich jede Zahl zur andern das Verhältniſs 256 : 243.

Um dieses noch deutlicher zu verstehen, muſs man zugleich bemerken, daſs 2 und 3 die ersten numeri pleni der Pythagoräer waren (Plutarch de anim. procreat.), 4 und 9 die ersten Quadrate, 8 und 27 die ersten Würfel. Unter dem Ganzen denke man sich ferner eine gerade Linie AH. Von derselben nehme man folgende Theile AB = 1, AC = 2, AD = 3, AE = 4, AF = 8, AG = 9 und AH = 27; so entstehen diese Verhältnisse:

AB : AC = 1 : 2
AC : AD = 2 : 3
AD : AE = 3 : 4
AE : AF = 1 : 2
AF : AG = 8 : 9
AG : AH = 1 : 3.

Man suche ferner nun zwischen dem doppelten (1 : 2) und dreyfachen (1 : 3) eine mittlere geometrische Proportionalzahl, oder die Quadratwurzel. Diese sey bey dem Verhältnisse AB : AC = y, so wird

AB : y = 1 : 1,4
Ay : AC = 1,4 : 2.

Weil aber diese Zahl inkommensurabel war;

so suchte man zwey Näherungen, eine grösere, und eine kleinere, zwischen welche 1,4 ... fallen musste. Die nächst grösere ist $1{,}5 = 1\frac{1}{2}$, und die nächst kleinere $1{,}3 = 1\frac{1}{3}$. Nach Plato's Vorstellung war nun

$$AB : y < 1 : 1{,}5 \text{ und}$$
$$y : AC > 1 : 1{,}3.$$

Hier ist 1,5 um eben so viel grösser als 1,4, als 1,3 kleiner ist. Aber

$$1 : 1{,}5 = 2 : 3 \text{ und}$$
$$1 : 1{,}3 = 3 : 4.$$

Eben das ist der Fall mit den Verhältnissen AE : AF. Bey AG : AH sey die mittlere Proportionalzahl = x, also

$$AG : x = 1 : 1{,}55 \ldots$$
$$x : AH = 1{,}55 \ldots : 3.$$

Die Zahl 1,55 ... fällt aber zwischen 1,50 und 1,60, oder zwischen $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{5}$, von welchen beyden sie fast um 0,05 unterschieden ist. Also ist

$$AG : x > 1 : 1{,}5 \text{ und}$$
$$x : AH < 1 : 1{,}6, \text{ aber}$$
$$1 : 1{,}5 = 2 : 3 \text{ und}$$
$$1 : 1{,}6 \text{ fast} = 3 : 4.$$

Dieses giebt $AB : y = 2 : 3$ beynahe

$$y : AC = 3 : 4$$
$$AC : AD = 3 : 4$$

AE:

$AE : y = 2 : 3$
$y : AF = 3 : 4$
$AF : AG = 8 : 9$
$AG : x = 2 : 3$ beynahe
$x : AH = 3 : 4.$

also lauter Verhältnisse nach Plato's Worten wie 2 : 3, 3 : 4, 8 : 9.

Wenn nun alle 2 : 3 mit 4 : 3 multiplicirt werden, so wird

$4AB : 3y = 8 : 9$
$y : AC = 3 : 4$
$AC : AD = 3 : 4$
$4AE : 3y = 8 : 9$
$y : AF = 3 : 4$
$AF : AG = 8 : 9$
$4AG : 3x = 8 : 9$
$x : AH = 3 : 4.$

Diese endlich mit 8 : 9 verbunden giebt

$128AB : 81y = 256 : 243$
$81y : 64AC = 243 : 256$
$81AC : 64AD = 243 : 256$
$81AD : 64AE = 243 : 256$
$128AE : 81y = 256 : 243$
$81y : 64AF = 243 : 256$
$81AF : 64AG = 243 : 256$
$128AG : 81x = 256 : 243$
$81x : 64AH = 243 : 256.$

Denkt man sich nun unter der Linie AH eine ausgespannte Saite; so geben diese Verhältnisse einzelne Töne und Intervalle des diatonischen Geschlechts; so daſs 2 : 1 die Oktave, 3 : 2 die Quinte, 4 : 3 die Quarte, 9 : 8 die groſse Sekunde und 3 : 1 die Doppelquinte ausmacht; 243 : 256 ist der diatonische halbe Ton.

Diese durch Töne versinnlichten Verhältnisse, welche ohnehin aus so merkwürdigen Zahlen, wie es ihnen schien, und ihren Eigenschaften entstanden, trugen nun die Pythagoräer und mit ihnen Plato auf die Verhältnisse der himmlischen Körper unter einander über. Dieses bildete die bekannte Sphärenharmonie. Die Vorstellung davon, so sonderbar sie auch ist, darf uns bey dieser Sekte nicht befremden. Sie giengen von der allen Philosophen gemeinen Meynung aus, daſs die Planeten sich nicht frey bewegten, sondern in Kreisen oder Sphären fest stünden. Den Grund dieser Hypothese giebt uns Aristoteles an (de coel. II, 9). Ein artiger Einfall, sagt er, aber der Erfahrung nicht gemäſs ist es von der Schule, daſs man angenommen hat, die Sphären müſsten durch ihre Bewegung Töne und überhaupt eine Harmonie bilden. Sie glauben, es müsse nothwendig deswegen ein Ton entstehen, weil auch

bey

bey uns Körper von geringerer Masse und Geschwindigkeit bey ihrer Bewegung dergleichen hervorbringen. Sie schliefsen also, dafs bey Körpern von dieser Gröfse und Schnelligkeit ein weit gröfserer Ton entstehen müsse. Sie gehen dabey von dem Grundsatze aus, dafs die geschwinde Kreisbewegung ein Verhältnifs haben müsse, das den Verhältnissen der Harmonie in der Musik gleich ist. Dafs wir aber dergleichen nicht hören, kömmt daher, dafs wir von Jugend auf daran gewöhnt sind, und dafs dieser Ton immer fort dauert, dafs man also nie eine Stille bemerkt, so wie man in einer Schmiede am Ende das Geräusch nicht mehr hört. Dasselbe zeigt Cicero in der bekannten Stelle Somn. Scip. c. 5 durch ein Beyspiel an den Wasserfällen des Nils. Aristoteles Widerlegung dabey anzuführen, ist wohl unnöthig, da man sich die Gegengründe selbst leicht sagen kann.

Bey einer solchen Anordnung der Welt müfsten sich die Entfernungen der Weltkörper verhalten, wie die Längen der Saiten eines Instruments. Wenn also die Weite des Mondes von der Erde = 1 gesetzt wird; so wäre die Weite der Sonne nach Plato = 2: die der Venus = 3; des Merkurs = 4; des Mars = 8; des Jupi-

Jupiters = 9 und des Saturns = 27. Von der Entfernung des Fixsternenhimmels sagt er nichts.

Es war ganz natürlich, daſs man auch die andern Arten der Harmonie darauf anzuwenden versuchen würde, so wie die Umstände es erlaubten. So finden wir auch würklich bey Plinius (II, 21) und Censorinus (c. 13) das enharmonische Tongeschlecht benutzt. Pythagoras wird als Erfinder davon angegeben, und ob ich die Hypothese gleich für neuer als die des Plato halte; so möchte sie doch vielleicht um die Zeit Archimeds zu setzen seyn, weil die Ordnung der Planeten dabey gebraucht wird, wie sie Archimed kannte. Nach derselben wird die Entfernung des Monds von der Erde auch = 1 gesetzt, aber zugleich bestimmter als bey Plato, auf 126000 Stadien. Vom Monde bis zum Merkur, dem nächsten Planeten, die Hälfte dieser Weite, von hier bis zur Venus eben so viel. Von der Venus bis zur Sonne ist eine $1\frac{1}{2}$ mal so groſse Entfernung als die des Mondes von uns. Mars ist von der Sonne nur um die Weite des Mondes von uns entfernt. Jupiter und Saturn stehen wieder jeder um die Hälfte der Mondsweite, jener vom Mars und dieser von jenem ab.

Ich

Ich will die 126000 Stadien bey beyden Systemen zum Grunde legen, ob sich gleich nicht erweisen läſst, daſs sie Plato auch angenommen habe. Sie würden 2930 geographischen Meilen (die Meile zu 43 Stadien) gleich seyn. Das gäbe die Mondsdistanz 34,07 Erdhalbmesser zu 860 Meilen, und die Weiten der Körper wären folgende:

	Nach Plato	Nach den Pythagoräern	
Weite des Mondes	34,07		34,07
der Sonne	68,14	des Merkurs	51,10
der Venus	102,21	der Venus	68,13
des Merkurs	136,28	der Sonne	119,23
des Mars	272,56	des Mars	153,33
des Jupiters	306,63	des Jupiters	170,33
des Saturns	919,89	des Saturns	187,36
		der Fixsterne	204,39

Weitere Resultate aus diesen Hypothesen zu ziehen haben die Griechen nie versucht, theils, weil die Entfernungen bloſs theoretisch und nach Muthmaſsungen bestimmt waren, theils, weil es an Mitteln fehlte, die scheinbaren Gröſsen der Planeten zu finden. Indessen wird es nicht unangenehm seyn, wenigstens zur Probe zu zeigen, was für die Gröſse des Mondes und der Sonne aus diesen Voraussetzungen folgen würde. Nimmt man die schein-

scheinbare Gröſse beyder Körper nur zu 30 Minuten an; so würde der Durchmesser des Mondes nach Plato 0,296 Halbmesser der Erde oder 240 Meilen betragen, und der Durchmesser der Sonne 0,593 Erdhalbmesser oder 516 Meilen und nach den Pythagoräern 1,038 oder 894 Meilen.

Sonach würde die Sonne nach dem spätern pythagoräischen Systeme gröſser und weiter von uns entfernt seyn als nach dem platonischen, weil die beyden Planeten Merkur und Venus noch dazwischen liegen, die Weltkörper im ganzen wurden aber im ersteren alle näher an einander gesetzt, und das ganze Weltsystem war nicht so weit ausgedehnt, als in der platonischen Hypothese. Wären nicht andre historische Data entgegen; so würde dieser Umstand, wie ich glaube, völlig für Ptolemäus Meynung entscheiden, welcher diese Anordnung für die älteste hält. Aus unserer ganzen Untersuchung ergiebt sich, daſs verhältniſsmäſsig der Weltraum immer mehr erweitert wurde, je genauer und sorgfältiger die darüber angestellten Untersuchungen wurden. Zur besseren Vergleichung bemerke ich noch, daſs nach den jetzigen Begriffen der Mond fast zweymal weiter entfernt ist, als ihn Plato setzt,

oder 59,30 Erdhalbmesser; Merkur 61mal weiter, oder 9303,48; Venus 171mal, oder 17441,86; die Sonne 359mal oder 24418,60; Mars 132mal oder 36046,51; Jupiter 410mal oder 125581,39; und Saturn 137mal oder 126744,18.

Aus ähnlichen Gründen hat auch Empedokles (Plut. de plac. philos. II, 31) die Weite der Sonne von der Erde noch einmal so groſs angenommen, als die des Mondes.

Den Durchmesser der Sonne fand Eudoxus (Archimed. de num. aren.) neunmal gröſser, als den des Mondes, er muſste daher auch wahrscheinlich die Weite derselben neunmal gröſser angenommen haben. Mit der Monddistanz von 34,07 Erdhalbmessern würde der Halbmesser der Sonne 1,332 Semidiameter terrae betragen.

Auch Arat nahm in einer besondern Schrift, die er Kanon nannte, und nach ihm Eratosthenes in seinem Gedichte Ἑρμης ein harmonisches System der Planeten an (s. Achill. Tat. in phaenom. n. 15 und 16). Beyde Schriften sind verloren.

Einen andern und zwar genaueren Versuch, die Gröſsen der Sonne und des Mondes zu finden, und zwar den ersten, welchen man mathe-

matisch

matisch nennen kann, machte durch bessere Erfahrung, vielleicht besonders durch genauere Observationen der Mondfinsternisse unterstützt, späterhin Aristarch von Samos, und beschrieb ihn in seiner Schrift de magnitudinibus et distantiis Solis et Lunae (Venet. 1498 fol. von Georg Valla lateinisch; von Commandinus, Pesara 1572, und im dritten Tom. von Wallis. Opp.). Es gab jetzt mehrere, welche auf die Finsternisse achteten. Aristoteles erzählt (de coel. II, 6), daſs Heliko aus Cyzikus dem Könige Dionysius eine Sonnenfinsterniſs vorhergesagt habe; nach Simplicius that es auch Aristoteles Schüler, Eudemus von Rhodus, und bey Seneka finden wir die Nachricht, daſs Konon auf seinen Reisen alle Beobachtungen derselben, welche die Aegypter gemacht hatten, sammelte. Philipp Opuntius, Plato's Schüler, schrieb schon über die Gröſse und die Entfernung der Sonne und des Mondes von der Erde, und über die Natur der Finsternisse, nach Suidas, v. φιλοσοφος. Ob aber in Aristarchs Geist und Manier, ist wohl nicht zu vermuthen. Nach Stobaeus I, 27 nahm er (*) mit der philolaischen Parthey die

(*) Ich lese nemlich an der Stelle mit HEEREN φιλιππου του Οπουντιου, statt des gewöhnlichen φιλιππου

die Gegenerde als die Ursache der Mondfinsternisse an. Von Aristarch wissen wir weiter nichts, als daſs er ein Zeitgenosse des Stoikers Kleanthes gewesen seyn muſs, welcher dem Zeno nachfolgte (Ol. 129 oder ant. Chr. 264). Daſs er wenigstens noch vor Archimed gelebt habe, wird daraus deutlich, daſs ihn derselbe noch citirt.

Bey seinem Streben, den Gegenstand genauer als seine Vorgänger zu erforschen, war er doch noch mancher nothwendigen Hülfsmittel beraubt. Besonders müssen wir nicht vergessen, daſs die Parallaxen noch nicht erfunden waren. Er wagt es daher auch nicht, die absolute Weite zwischen den Mittelpunkten der Erde und des Mondes zu bestimmen, sondern er legt dieselbe, wie die meisten seiner Vorgänger, als die Einheit zum Grunde; zufrieden damit, daſs er jetzt auf einem geometrischen Wege entdeckte, was man vorher nur muthmaſste. Ausserdem dürfen wir nicht vergessen, daſs er noch mit vielen andern Schwürigkeiten zu kämpfen hatte, welche ihm die Unvollkommenheit der Arithmetik und Geometrie in den Weg leg-

Φιλιππου του Ποντιου. S. Heeren's Anmerkung f) pg. 559.

legte, wenn auch die Astronomie selbst schon vollkommener gewesen wäre.

Die Erfahrungen, welche er zum Grunde legte, sind bloſs diese drey Sätze: 1) daſs der Mond sein Licht von der Sonne bekomme (Prop. 1.), und 2) daſs der Erdschatten in der Gegend des Mondes zwey Mondsbreiten betrage (Prop. 5.). Nach neueren Beobachtungen setzt er also den Durchmesser des Schattens um 21′ zu klein. Der Halbmesser desselben ist nemlich 42′, der Durchmesser also 1°, 24′; der scheinbare Durchmesser des Mondes 31′, 30″ und das doppelte davon 1°, 3′. 3) Nimmt er an, daſs der Mond den funfzehnten Theil eines Zeichens der Ekliptik betrage (Prop. 6), das heiſst also, sein scheinbarer Durchmesser betrüge zwey Grade. Er setzt also, wie man bemerken wird, denselben um 1°, 28′, 30″ zu groſs, und man kann mit Recht fragen, wodurch er auf einen solchen Fehler, welcher auf seine ganze Untersuchung einen so beträchtlichen Einfluſs hat, gekommen sey? Er selbst giebt uns seine Beobachtungsart nicht an, Makrobius aber hat uns (Somn. Scip. I, 20) eine Methode aufbehalten, den scheinbaren Durchmesser der Sonne am Skaphium, dessen Erfinder Aristarch war, zu finden, welche der, die Aristarch bey

seinen

seinen Versuchen benutzte, ähnlich gewesen seyn könnte, wenn es nicht dieselbe war. Man dürfte nur, sagt Makrobius, an einem Tage, wo die Sonne im Aequator stände, den Schatten am Skaphium beym Aufgange beobachten, vom ersten Augenblicke an bis der untere Sonnenrand den Horizont berühre. Diese Weite, welche der Schatten des Stiftes am Skaphium durchlaufen habe, würde den Durchmesser der Sonne geben. So finde man, wenn man den ganzen Tagekreis der Sonne in zwölf gleiche Theile theile, daſs der Durchmesser der Sonne $\frac{1}{9}$ eines solchen Theils oder $1\frac{2}{3}$ Grade betrage. Da nun der Mond fast eben die scheinbare Gröſse hat; so konnte er leicht auf die oben genannte Bestimmung verfallen, wenn man bedenkt, daſs der Halbschatten im Horizonte sie leicht noch um $\frac{1}{3}$ oder 20 Minuten (denn so viel fehlt noch zu zwey Graden) ungewiſs machen konnte. Doch das ist nur Vermuthung. Denn nach Archimed (de num. aren.) nahm Aristarch den Sonnendurchmesser zu $\frac{1}{720}$ der Sonnenbahn, das heiſst, zu 30 Minuten an.

Aristarch behauptet ferner, daſs die Erde das Centrum der Mondbahn sey, *την γην σημειουτε και κεντρου λογον ἐχειν προς την της σεληνης σφαιραν*, terram centri rationem habere ad Lunae

 Sphae-

Sphaeram (Prop. 2.). Diefs sind seine Worte. Dafs dieser Ausdruck nicht in der bey uns gewöhnlichen Bedeutung zu nehmen sey, sondern dafs er die Mondbahn noch sehr nahe setzt, zeigt er gleich darauf (Prop. 4), wenn er hinzufügt, der Mond, wenn er zur Hälfte erleuchtet sey, stehe noch nicht ganz 90 Grade von der Sonne ab, sondern es fehlen noch $\frac{1}{30}$ des Quadranten, das heifst, 30 Grade daran.

Zur Erläuterung schickt er einige bekannte Lehren der Optik voraus, besonders den Satz, dafs eine gröfsere erleuchtete Kugel mehr als die Hälfte einer kleineren der sie ihr Licht zusende, erleuchte (Prop. I und II). Dann beweifst er ferner, dafs im Neumonde der kleinste Theil des Mondes erleuchtet werde.

Im vierten Satze sucht er darzuthun, dafs der Kreis, der die dunkle Hälfte im Monde von der erleuchteten scheidet, nicht viel von einem gröfsten Kreise unterschieden sey. Zu dieser Aufgabe vergleiche man Kästners Optik (§. 12-14). Nimmt man dort (§. 14) HCF für die Sonne, GDK für den Mond, die Weite der Mittelpunkte AB (Fig. 7. Tab. IV.) = a, in der Opposition = 22051, in der Konjunktion = 21949; p oder den Halbmesser der Sonne AC = 100; den Halbmesser des Mondes BD = q = 0,27; so wird

ABN

ABN in der Opposition = 15′, 32″; in der Konjunktion = 15′, 37″, und daraus der erleuchtete Theil GBD des Mondes in der Opposition 90°, 15′, 37″; in der Konjunktion 90°, 15′, 32″. Die Halbmesser der beyden Kreise wären in Theilen des Halbmessers vom gröſsten Kreise in der Konjunktion = 0,9954573, und in der Opposition = 0,9954815. Aristarch nimmt für ABN nur 1′, 21″ an, wodurch also GBD = 90°, 1′, 21″ wird.

Wenn sich der Mond in der Quadratur befindet; so ist der gröſste Kreis, der das helle Stück der Mondkugel von der dunklen scheidet, und unsre Gesichtslinie in Einer Ebne.

Da nun unter der Voraussetzung, daſs die Sonne den Mond erleuchtet, eine Linie vom Mittelpunkte der Sonne nach der hellen Seite des Mondes gezogen auf dem Kreise, welcher den hellen Theil der Mondkugel von dem dunklen trennt, senkrecht stehen muſs; so beweiſst er nun den Hauptsatz, daſs 1) die Mondbahn näher nach uns zu liege, als die Sonnenbahn, und daſs 2) der Mond, wenn er zur Hälfte erleuchtet ist, nicht ganz um den Quadranten von der Sonne absteht, sondern, daſs noch drey Grade daran fehlen. Die Schwürigkeit, den Augenblick, wenn der

 Mond

Mond halb erleuchtet scheint, zu beobachten, war allerdings besonders bey der damaligen Beobachtungsart von Belang. Die drey Grade bis zur Quadratur würde der Mond in Zeit von sechs Stunden in der Ekliptik zurück gelegt haben. Er war also zufrieden, wenn er die Beobachtung nur bis auf diese Zeit richtig hatte, ob es ihm gleich nicht entgehen konnte, daſs eine kleine Veränderung des Winkels das Verhältniſs der Weiten beyder Körper von uns um ein beträchtliches vermehren würde.

Hieraus folgert er nun, daſs die Entfernung der Sonne von der Erde gröſser ist als 18 und kleiner als 20mal die Entfernung des Mondes von uns.

Die Aufgabe trigonometrisch aufgelöſst, würde man die Sonne 19,107 . . . weiter von uns setzen müssen als den Mond. Nach unsern jetzigen Begriffen müſste diese Weite 400mal gröſser seyn, und also 21mal mehr betragen, als Aristarch sie annimmt.

Da man überdieſs den Abstand des Mondes von der Sonne in der Ekliptik wissen will, und Aristarch bey seinem rohen Verfahren die Breite gar nicht in Betrachtung zieht, sondern die Kreise der Planeten als in Einer Ebne betrachtet; so müſste man eigentlich die kurtirte

Weite

Weite suchen. Diese giebt aber nach unsern Beobachtungen die Entfernung des Mondes, wenn er uns halb erleuchtet erscheint, von der Quadratur 30″, und die Zeit, die er braucht, diesen Bogen bis zu diesem Punkt zurück zu legen, eine Minute.

Diese Zeit läſst sich zwar bestimmen, da uns einmal die Weite der Sonne und des Mondes bekannt ist. Allein bey Aristarchs Methode und bey der ungleichen Oberfläche des Mondes, und dem Mangel einer richtigen Zeitbestimmung würde es kaum möglich seyn, den Winkel aus Beobachtung so genau zu finden. Riccioli hat eben das Verfahren versucht (Alm. nov. T. I, pg. 108) und den Winkel nur bis auf 59′, 48″ und also die zugehörige Zeit nur bis auf 31′, 34″ gefunden.

Da nun die auf diese Art bestimmten Weiten des Mondes und der Sonne mit den Halbmessern der Körper rechte Winkel machen, und diese sich verhalten müssen, wie die Weiten; so setzt Aristarh die Durchmesser in eben diese Verhältnisse. Nach ihm beträgt der Durchmesser der Sonne (Prop. 9) 19,107 von dem des Mondes. Hieraus würde nun ferner folgen, daſs (Prop. 10) die Sonne 6975,5 oder nach Aristarchs Rechnung im Mittel 6918 mal gröſser sey, als der Mond.

Und endlich den halben scheinbaren Durchmesser des Mondes = 1 Grad gesetzt, und die Entfernung des Mondes von uns zur Einheit angenommen, beträgt der Durchmesser des Mondes in Theilen dieser Weite
nach meiner Rechnung 0,0349
nach Aristarch im Mittel 0,0333
Der Halbmesser also 0,01745 und nach Aristarch 0,01944.

Nun wäre noch übrig, das Verhältniſs unsrer Erde zu den beyden Körpern zu untersuchen, das er bisher ganz bey Seite gesetzt hat.

Weil ihm die Kenntniſs der Parallaxe und auch, wie es scheint, noch eine genau angestellte Messung fehlte; so sucht er die Gröſse der Erde gegen die beyden Körper durch die Entfernung von uns und durch den Erdschatten zu finden.

Er nimmt im Anfange, wie ich schon gesagt habe, den Erdschatten zu zwey, nachher aber näher zu 1,955 ... oder, wie es eigentlich heiſsen sollte, 1,973 Mondsbreiten an.

Die Verfahrungsart, die er dabey brauchte, war, wie aus dem Buche selbst erhellt, bloſse Beobachtung beym Durchgange des Mondes durch denselben.

Da

Da er den scbeinbaren Durchmesser des Mondes zu zwey Grade annimmt; so würde der Diameter des Schattens 3 Grade, 48 Minuten betragen. Wenn nun auch die Angaben selbst nicht richtig sind; so könnte man doch fragen, ob er wenigstens den Durchgang des Mondes genau beobachtet habe? Legt man das oben angegebene Verhältniſs des Schattens zum Monddurchmesser zum Grunde; so würde der Diameter des Schattens 59 Minuten, 51 Sekunden, und der Halbmesser fast 30 Minuten seyn. Da man ihn nun nach neueren Beobachtungen zu 42 Minuten setzen muſs; so nimmt ihn Aristarch um 12 Minuten zu klein an.

So findet er nun durch Näherung das Verhältniſs des Durchmessers des Erdschattens zu dem der Sonne. Jener ist nemlich 0,097 ... oder eigentlicher 0,1032 ... von diesem. Dadurch bahnt er sich nun endlich den Weg, das Verhältniſs des Sonnendurchmessers zu dem unsrer Erde selbst zu finden. Der letzte ist nemlich nach ihm $\frac{3}{19}$ des Sonnendurchmessers = 0,15787 oder genauer 0,15322.

Wollen wir nun den Durchmesser der Erde als die Einheit ansehen; so kommen folgende Zahlen heraus, wo die ersten Aristarchs Resultate im Mittel, und die zweyten die Grö-

ſsen angeben, wie ich sie durch Rechnung gefunden habe:

Der Durchmesser der Sonne	6,7499 ...,	6,5265
des Mondes	0,3544,	0,3416

Der körperliche Inhalt

der Sonne	311,06,	278,00
des Mondes	0,47	0,039.

Die absolute Weite des Mondes würde nach diesen angenommenen Gröſsen 80 Erdhalbmesser betragen. In Plutarchs Schrift de facie in orbe Lunae sind 56 dafür angenommen, ohne weitere Autorität. Bailly legt sie, wenn ich nicht irre, dem Aristarch bey.

Bekanntlich ist nach unsern jetzigen Kenntnissen der Sonnendurchmesser 225,58, der des Mondes 0,545. Die Sonne selbst aber ist 1448000 mal gröſser und der Mond 50 mal kleiner als unsre Erde. Folglich ist die Sonne fast 4655 mal gröſser und der Mond noch einmal so klein, als Aristarch ihn findet.

So weit Aristarchs Beobachtung und Methode. Ueber den Erddiameter scheint er absichtlich nichts bestimmen zu wollen. Will man aber Archimeds Angabe von 300000 Stadien für den Umfang der Erde zum Grunde legen, weil Aristarch doch auch zu jenen Alten gezählt werden müſste, und selbst Archimed

davon

davon noch Gebrauch macht; so könnte man sich dadurch wenigstens eine genauere Vorstellung von seinen Hypothesen machen. Daraus findet man nun, dafs Aristarch den Halbmesser der Sonne würklich um $\frac{3}{10}$ gröfser angenommen haben müfste, als nach unsern jetzigen Messungen folgt, und so müfste die Sonne 2245 gröfser und der Mond um $\frac{4}{10}$ kleiner seyn, als Aristarch setzt.

Archimed, dessen Name den Mathematikern hinlänglich bekannt ist (er starb in der 142 Olympiade, ant. Chr. 212), hat diese Materie von neuem untersucht. Nach Makrobius (Somn. Sc. II, 3) verwarf er die Analogie zwischen den Tonarten oder Saitenlängen und den Planetendistanzen, obgleich der Grammatiker nicht für gut gefunden hat, uns sein Verfahren, die letzten zu finden, näher zu beschreiben. Vielleicht war es sein neu gefundenes Verhältnifs des Durchmessers zum Umkreis, das ihn darauf führte. Nach diesem müfste er vielleicht behauptet haben, dafs die Sonne fast 4mal weiter von uns entfernt sey als der Mond, Mars $7\frac{1}{2}$, Jupiter $45\frac{1}{2}$, und Saturn 114mal. Ueber Merkur und Venus darf man keine Vermuthung wagen, weil man nicht weifs, wie grofs er ihre Umlaufszeiten annahm. Man setzte sie, wie

wir

wir gesehen haben, gewöhnlich der Sonne gleich. Das alles sind aber bloſse Muthmaſsungen, die sich auf kein Datum gründen. Auch die scheinbare Gröſse der Sonne untersuchte er aufs neue (de num. aren.); so daſs er dieselbe durch einen Winkel, welchen zwey Lineale mit einander am Auge bildeten, und durch einen kleinen Cylinder, welcher die Sehne vorstellte, bestimmte. Weil er aber doch einsah, daſs nicht der Winkel am Auge selbst, sondern an der Netzhaut die wahre Gröſse angeben müſste; so fügte er am Scheitel des gemessenen Winkels noch einen andern kleineren Cylinder oder ein Kügelchen von der Gröſse der Pupille hinzu, und fand so die Gröſse des Winkels zwischen $\frac{1}{200}$ und $\frac{1}{64}$ eines rechten Winkels (*), das heiſst, zwischen 27′ und 32′, 18″, oder im Mittel 29′, 30″.

Die

(*) Er machte die Beobachtung zweymal. Einmal muſste die Sonne von seinen Cylindern ganz bedeckt werden; das zweyte mal wollte er den leuchtenden Rand bemerken, um nach der Verfahrungsart der Alten zwey Vielecke zu bekommen, aus welchen er die Gröſse im Mittel fand. Bailly versteht es anders, und glaubt, Archimed habe mit zwey Augen observirt. Gesch. d. neuen Astron. B. I. Abschn. I, §. 16.

Die Sonne setzt er (a. a. O.) 30 mal weiter von uns als den Mond. Hieraus würde nach Aristarchs Verfahrungsart folgen:

1) Der Abstand von der Quadratur, wenn der Mond halb erleuchtet erscheint, ist 1 Grad 55′, oder $\frac{1}{45}$ eines rechten Winkels, oder $\frac{1}{15}$ Zeichen.

2) Die korrespondirende Zeit ist 4 Stunden.

3) Der Durchmesser des Mondes von der Erde = 0,344 ...; sein körperlicher Inhalt = 0,0407. ...

4) Der Durchmesser der Sonne = 10,33 ... und der Inhalt = 1103,2.

Die Sonne würde also würklich 1312mal gröſser und der Mond $\frac{1}{50}$ kleiner seyn, als Archimed setzt. Oder 5) bey 300000 Stadien würde der Durchmesser der Sonne 13,22; der des Mondes 0,43, der Inhalt der ersten 2300, des letzten 0,08 seyn. Darnach wäre die Sonne also 629 mal gröſser und der Mond 2mal kleiner als Archimed annimmt (*).

Archi-

(*) Eudoxus müſste nach seiner oben angegebenen Entfernung seine Observation in einem Abstande von 6 Graden von der Quadratur und also 12 Stunden vorher gemacht haben.

Archimed setzt ferner den Durchmesser der Sonnenbahn (l. c. Coroll. I.) auf 10000 Erddurchmesser, also die Weite der Sonne vom Mittelpunkt der Erde 5000 Erddiameter, oder 10000 Semidiameter, und den Mond $333\frac{1}{3}$. Dieſs gäbe für die Entfernungen der Sonne 11103000 geographische Meilen oder 477429000 Stadien. Für die Entfernung des Mondes 370063 geographische Meilen oder 15912649 Stadien. Die Weite des Mondes wäre also zu groſs angenommen.

Von Eratosthenes endlich ist uns (Plut. de plac. philos. II, 32) noch eine Distanz von 780000 Stadien aufbehalten, ob aber vom Monde oder von der Sonne, darüber bin ich zweifelhaft. Nach der alten Ausgabe des Originals, die ich vor mir habe, wäre die Sonne gemeynt; nach andern aber, namentlich nach Xylanders Uebersetzung, der Haverkampischen Ausgabe des Censorinus und auch nach Riccioli müſste der Mond verstanden werden. Ich halte das letzte für wahrscheinlicher.

Die Weite des Mondes von uns betrüge also nach dieser Angabe 18139 geographische Meilen, oder nach Eratosthenes Messung 19,7 Erdhalbmesser. Dieses gäbe ferner mit dem scheinbaren Halbmesser 15′, den Semidiameter des Mondes fast $\frac{8}{100}$ des Erdhalbmessers. Doch könn-

könnte diese Schätzung leicht zu klein seyn. Ueber die Sonne findet sich weiter keine Nachricht von Eratosthenes, denn Xylanders Zusatz bey seiner Uebersetzung über die Weite derselben ist höchst wahrscheinlich ungegründet.

So weit reichten also die Kenntnisse des Zeitalters. Sie bezogen sich bloſs auf die zwey vorzüglichsten Körper unsers Systems, auf Sonne und Mond, die am leichtesten beobachtet werden konnten. Die scheinbaren Durchmesser derselben waren noch zu unbestimmt, und man wird unmöglich Archimeds doppelte Angabe für etwas anders als eine unbestimmte Näherung halten können, die er aus zwey Vielecken fand, wie Aristarchs und Eratosthenes Messungen auch gemacht wurden. Die Veränderungen derselben ahndete er nicht von ferne. Die der übrigen Planeten konnten noch gar nicht beobachtet werden, so wenig als die absolute Entfernung des Mondes ohne Parallaxe. Sie muſsten sich also auch nur damit begnügen, zu bemerken, daſs die Körper bey ihren zunehmenden Kenntnissen ihnen immer gröſser vorkamen, als sie vorher geschienen hatten, und daſs sich der Himmelsraum immer mehr erweiterte.

Noch sind einige Erscheinungen in den Bewegungen der Planeten übrig, welche sich auf-

aufmerksamen Beobachtern sehr leicht darstellen müſsten, so bald man die Planeten kannte, die sich aber durch Philosophie nicht so leicht erklären lieſsen, und die Plato daher zu den gröſsten Problemen für den Philosophen rechnete (Simplic. de coel. II, Comm. 46), nemlich die recht- und rückläufige Bewegung. Jeder Philosoph suchte sie sich deutlich zu machen. Es war aber nach ihren Begriffen von Vollkommenheit keine Kleinigkeit, sie mit der kreisförmigen Bewegung des Himmels zu vereinigen, und besonders Venus und Merkur damit in Uebereinstimmung zu bringen. Denn daſs diese ebenfalls um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt der Welt in koncentrischen Kreisen sich bewegen muſsten, war bis jetzt unter den Griechen allgemeiner Glaube. Diese scheinbaren Irregularitäten für Mangel an Ordnung und Plan, für Zufall und für regellos zu halten, fiel von Plato's Zeit an niemand ein, so sehr war man von der göttlichen, und auſserordentlich schönen Einrichtung überzeugt, die Planeten waren ihnen jetzt non re sed vocabulo errantes (Cic. Tusc. qu. I, 25), und es gehörte ein divinum ingenium, ein der Gottheit ähnliches Talent dazu, diese Bewegungen zu begreifen. Von Plato wissen wir weiter nichts. Bekannt

kannt sind uns bloſs drey Versuche des Eudoxus, Kalippus und Aristoteles, das Problem aufzulösen, die ich hier beyfüge. Die Vorstellungen sind aus Aristoteles Metaphys. XII, 8 und Simplicius ad Aristot. de coel. II, 12 genommen.

Nach Aristoteles nimmt Eudoxus drey Kreise an, die Bewegungen der Sonne und des Mondes zu erklären. Einmal die tägliche, zweytens die Bewegung in der Ekliptik, und drittens eine Bewegung in der Breite. Das letzte ist merkwürdig und ein Resultat seiner unvollkommenen Observationen. Eudoxus wurde nach Simplicius zu dieser Bemerkung veranlaſst, weil ihm die Sonne nicht immer in den Solstitien an demselben Orte aufzugehen schien, und dadurch wird das bestätigt, was ich oben schon von den Breiten der Kreise gesagt habe. Zwar hätte man, fügt Simplicius hinzu, auch hier nur zwey Kreise nöthig gehabt, wenn die Bewegung in der Breite regelmäſsig gewesen wäre. Da dieses aber der Fall nicht zu seyn schien; so nahm Eudoxus noch einen dritten Kreis an, der in einerley Richtung mit der Ekliptik, aber langsamer durch den Mittelpunkt der Sonne beschrieben wurde.

Mit dem Monde war es derselbe Fall, nur daſs sich der dritte Kreis gegen die Ordnung der Zeichen bewegte und die Breite gröſser war, als die der Sonne. Man sieht daraus, daſs Eudoxus die Bewegung der Mondsknoten schon kannte. Darauf führte ihn der Cyklus. Der Mond, sagt Simplicius, habe nie seine gröſste nördliche oder südliche Breite an ein und derselben Stelle der Sphäre, sondern diese Punkte rückten jeden Monat um eine beträchtliche Gröſse *vor*, das heiſst, nach Abend zu, auf die tägliche Bewegung bezogen.

Noch sonderbarer ist aber die Vorstellung von der Planetenbewegung. Aus Aristoteles Worten läſst sich wenig folgern. Umständlicher ist dagegen Simplicius, der Theophrasts und Eudemus Schriften über die Geschichte der Astronomie dabey benutzte, und wovon diese Stelle, nach den öfteren Citaten zu urtheilen, Auszüge enthält. Wir würden allerdings besser urtheilen, wenn wir diese Schriften von zwey Männern aus Aristoteles Zeitaltern noch hätten. Bailly (*) verspricht sich zwar von der letzten nicht viel, weil Simplicius immer den Ausdruck brauche: Eudemus breviter narravit, und das was Anatolius in der oben angeführten

(*) Gesch. d. alt. Astr. B. 2. Abschn. 8. §. 12.

führten Stelle daraus anführe, im schlechten Geschmacke geschrieben sey. Ich glaube aber, daſs uns die Auszüge des letzten gar nicht über den Geist der Schrift belehren können. Es sind Auszüge nach Art des Diogenes Laertius, das heiſst, selbst nicht im besten Geschmacke. Auſserdem fragt es sich noch, wie viel aus jener Stelle dem Eudemus angehört. Er wird bloſs genannt. Nach den Fragmenten, die wir eben jetzt untersuchen wollen, würde das Werk zu unsrer Belehrung weitläuftig genug gewesen seyn.

Auſser den Bewegungen nun von Morgen nach Abend und in der Ekliptik nahm Eudoxus für die Planeten noch zwey besondere an. Ein dritter Kreis nemlich, der nach Simplicius Worten und Sosigenes Erläuterungen auf der Ekliptik senkrecht steht, sollte die verschiedenen Erscheinungen eines jeden Planeten, seine Lagen gegen die Sonne und den scheinbaren Auf- und Untergang; ein vierter endlich die Bewegung in der Breite erklären. Der letzte dreht sich von Morgen nach Abend, vollendet seine Revolution in gleicher Zeit mit dem dritten und ist gegen den Aequator geneigt. Diese Neigung ist aber nicht bey allen Planeten einerley.

Die vier Kreise von verschiedenen Durchmessern sieht Eudoxus als gröſste Kreise der Himmelskugel an, und findet durch die Konstruktion eines Parallelogramms und dessen Anwendung auf die Kreisfigur aus ihnen die scheinbare Bewegung eines jeden Planeten. Bey der weiteren Erklärung von Eudoxus Hypothese setze ich die beyden ersten Kreise bey Seite, und schränke mich bloſs auf die beyden letzten ein. Nach Simplicius nahm Eudoxus an, daſs die Venus die aus diesen beyden Kreisen zusammengesetzte Bewegung in 19 Monaten; Merkur in 110 Tagen; Mars in 8 Monaten und 20 Tagen; Jupiter und Saturn ohngefähr in 3 Monaten und 10 Tagen vollenden. Nach dem Berliner astronomischen Jahrbuche kam die Venus den ersten November 1799 unter 3 Graden 31′ südlicher Breite des Morgens aus den Sonnenstralen. Dieses geschieht wieder den ersten Julius 1801, 0 Grad, 1′ nördlich, also nach 19 Monaten. Merkur geht den ersten Januar 1800, des Morgens um 7 Uhr, 3 Grad 14′ nördlich auf. Dieses ereignet sich ohngefähr wieder den 20 April, 1 Grad 18′ nördlich, also in 110 Tagen. Doch ist bekanntlich die ganze Periode sehr unzuverlässig. Nach unsrer Annahme sollte der Planet wieder im Anfange des

des Augusts sichtbar werden, es geschieht aber erst wieder gegen das Ende des Monats unter einer Breite von 4 Grad 3′ südlich.

Mars wurde den ersten November 1797 ohngefähr des Morgens in den Sonnenstralen sichtbar, 1 Grad 8′ nördlich. Neun Monate darauf, also den ersten Julius 1798 war er beym Aufgange der Sonne im Meridian, oder er gieng um 11 Uhr des Abends auf, 4 Grad 21′ südlich. Den ersten April, wieder nach neun Monaten, gieng er Abends um 11 Uhr unter, 1 Grad 10′ nördlich, und verschwand am Ende des Junius. Den ersten Januar 1800 kam er darauf wieder aus den Sonnenstralen, 0 Grad 7′ nördlich; im Oktober desselben Jahres gieng er Abends um 7 Uhr auf, 1 Grad 58′ südlich, und im Julius 1801 Abends um 10 Uhr unter. Man sieht hieraus, daſs der scheinbare Auf- und Untergang so ziemlich mit den Beobachtungen übereintrifft.

Jupiter trat den ersten Julius 1799 um 2 Uhr des Morgens aus den Sonnenstralen, 0 Grad, 30′ südlich. Den ersten Oktober gieng er gegen neun Uhr Abends auf, 0 Grad 27′ südlich. Den ersten Januar 1800 in 0 Grad 19′ südlicher Breite um 7 Uhr Morgens unter. Im Anfange des Mays desselben Jahres gieng er

 Abends

Abends unter und verlohr sich im Julius in den Sonnenstralen.

Für den Saturn setze ich keine Beyspiele her, weil es dieselben Erscheinungen wie beym Jupiter sind.

Dafs hier, so wie bey allen Ereignissen am Horizonte blofs von dem scheinbaren Auf- und Untergange die Rede ist, liegt schon in der Natur der Sache, wenn wir auch nicht das Zeugnifs des Geminus (elem. astr. c. II) hierbey aufweisen könnten. Nach ihm und früher noch nach Autolykus, welcher, wie aus Simplicius zu folgen scheint, auch den Lauf der Planeten und namentlich diese Bewegungen untersuchte, war derselbe viererley. 1) Das Erscheinen des Gestirns vor Aufgang der Sonne. 2) Der Aufgang am Abend. 3) Das Verschwinden in den Sonnenstralen Abends und 4) der Untergang am Morgen. Hierbey fanden wieder verschiedene Modifikationen statt, nachdem das Gestirn nord- oder südwärts von der Sonne auf- oder untergieng; oft trafen auch der ortus matutinus und occasus vespertinus und v. v. in derselben Zeit zusammen, wenn sich die Lage der Sonne oder des Gestirns änderte. Bey Merkur und Venus sind die ganzen Perioden angegeben von einer Er-

Erscheinung am Morgenhimmel zur andern, bey den übrigen Planeten nur die verschiedenen Positionen. Beym Mars allein läſst Simplicius den Untergang des Morgens weg, vielleicht weil er nach jenen groben Beobachtungen zu nahe mit dem ortus vespertinus zusammen fiel. Dieses hat aber auf meine Untersuchungen weiter keinen Einfluſs.

Diese jährliche Lage der Planeten gegen die Sonne sah Eudoxus als eine eigne Bewegung derselben an, und zwar, wie ich glaube und durch Geminus (cap. 10) noch mehr in meiner Vermuthung bestärkt werde, durch die recht- und rückläufige Bewegung der oberen Planeten veranlaſst. Eudoxus, oder vielmehr Simplicius in der Erklärung von Eudoxus Meynung, erwähnt derselben nirgends, und es wäre auffallend, wenn sie Eudoxus nicht beobachtet hätte. Er bemerkte also, daſs Merkur und Venus durch ihre Annäherungen und ihre Entfernungen von der Sonne Schwingungen machten. Dieselbe Erscheinungen zeigten die übrigen Planeten, wenn sie vom ortus matutinus bis zur Opposition oder dem Ortus vespertinus rückläufig und von da bis zum occasus vespertinus wieder rechtläufig wurden. Es waren also nicht ganze Kreise, sondern bloſs diese

Schwingungen, welche sich Eudoxus durch die mittlere Bewegung aus der dritten und vierten Sphäre erklären wollte. Ich wiederhole es auch hier, daſs die verschiedenen Breiten eines Planeten in derselben Position, die ich deswegen auch zu einer deutlichen Uebersicht beygefügt habe, ihn nöthigten, zwey Sphären statt einer einzigen anzunehmen.

Diese Untersuchungen scheinen dem Eudoxus ausschlieſslich eigen zu seyn. Denn nach Seneka hat er die Kenntniſs über die Planeten nach Griechenland gebracht, und die übrigen Völker wuſsten wenig davon. Bailly äuſsert bey dieser Gelegenheit ganz richtig, daſs dazu eine Menge Observationen vorhanden und zusammengestellt seyn muſsten, ehe sich eine Theorie entwerfen lieſs. Er zieht daher aus diesen Nachrichten Seneka's die Folgerung, daſs die Griechen die ersten Erfinder davon gewesen seyn müſsten.

Man sahe nun wohl ein, daſs diese Hypothese nicht zureichte, alle Erscheinungen der Planetenbewegung zu erklären. Daher schlug Eudoxus Schüler Polemarch, und Kalippus, welcher wieder von diesem Unterricht bekam, einige Verbesserungen in Verbindung mit Aristoteles vor, wel-

welche aber noch sonderbarer sind. Diese glauben nemlich, um alle Irregularitäten zu erklären, sey die oben genannte Zahl der Sphären nicht hinlänglich. Jedem Planeten, den Saturn und Jupiter ausgenommen, giebt daher Kalippus noch Eine Sphäre mehr; so kommen bey den 7 Körpern 33 Sphären heraus, statt daſs Eudoxus derselben nur 26 annahm. Aristoteles glaubt, daſs dieses noch nicht genug sey. Die Bewegungen Saturns würden sich dem Jupiter mittheilen, und so müſste jeder der folgenden immer von mehr Bewegungen abhängen. Um dieses nun zu verhüten, müsse man bey jedem Körper eine Sphäre weniger zur Gegenwürkung annehmen, als er selbst zu seiner Bewegung brauche. So bekamen Jupiter und Saturn jeder drey rückwürkende Sphären, die folgenden vier Planeten jeder vier, der Mond als der unterste gar keine. Wahrscheinlich setzte er darum bey jedem Planeten eine weniger, weil die tägliche Bewegung dergleichen nicht bedurfte. Anders verhielt es sich dagegen mit der Bewegung in der Ekliptik. Jupiter durchlief dieselbe schneller als Saturn, Mars schneller als Jupiter u. s. w., wo also jeder auf den andern Einfluſs haben konnte. So wären der letzten Sphären zusam-

zusammen 22, und die aller Planeten machten zusammen eine Summe von 55 aus (*).

Dem Monde giebt er keine rückwürkende Sphäre. Sosigenes glaubt aber, daſs dieses ebenfalls seyn müsse. Aristoteles Grund ist nicht ganz deutlich. Es scheint mir aber, er nahm an, daſs jeder Planet die Irregularitäten des folgenden korrigiren müsse, welche er selbst verursacht habe. So konnten die 3 Sphären des Saturns den Lauf des Jupiters auf eine dreyfache Art hemmen. Saturn hatte also noch drey Sphären, um diese Unregelmäſsigkeiten im Laufe Jupiters wieder aufzuheben. So bedurfte also der Mond als der unterste dergleichen Korrektionen nicht. Sosigenes hingegen stellt sich die Sache so vor, daſs jeder Planet so viele Korrektionssphären erhalten müſste, als nöthig wären, der Würkung des vorhergehenden auf ihn entgegen zu arbeiten.

Vergleicht man Kopernikus mit Ptolemäus; so sieht man, daſs mehrere und bessere Beobachtungen die einfachere Hypothese des ersten

(*) Den Zusatz des Aristoteles: wenn man bey Sonne und Mond 4 rückwürkende Sphären weglieſse, so blieben 47, verstehe ich nicht. Auch die alten Erklärer erkannten ihn für einen Irthum. S. Simplicius. pg. 122.

sten veranlaſsten. Eben diese Bemerkung macht man bey einer Vergleichung des Ptolemäus mit den früheren Astronomen, namentlich mit Eudoxus. Die veränderliche scheinbare Gröſse der Planeten, die Erfindung der Parallaxe u. d. gl. muſsten die eccentrischen Kreise und die Epicyklen herbeyführen, wenn die letzten nicht auch durch eine bloſse mathematische Konstruktion gefunden wurden, um die Hypothese einfacher zu machen, wie wir gleich sehen werden. Zwar soll nach Simplicius schon Aristoteles ἐν τοις φυσικοις προβλήμασι von der Veränderung der scheinbaren Gröſse gesprochen haben, wenn ich die Stelle recht verstehe. Bey der Sonne, dem Monde, Venus und Mars könnte dieses leicht der Fall seyn, nicht so aber bey den *meisten* Planeten, wie Bailly glaubt. Aus Aristoteles eben angeführten Meynung aber sieht man zu deutlich, daſs er bey seinen Hypothesen wenigstens keinen Gebrauch davon machte, und es ist ein offenbarer Irthum von Bailly (Gesch. d. a. Ast. B. I. Absch. 9. §. 11), wenn er die Methode, wodurch Symplicius im allgemeinen die Abänderung in den scheinbaren Durchmesser der Sonne und des Mondes beobachten lehrt, und die also seinen Zeitgenossen angehören (er lebte

im

im sechsten Jahrhunderte nach Christi Geburt), dem Aristoteles beylegt. Archimed und andre hätten sie sicher benutzt oder sie erwähnt, wenn sie eine solche Verschiedenheit geahndet hätten.

Mehr als dieses aber hinderte jene Männer noch ihre Philosophie, eccentrische Kreise anzunehmen, und es mufste erst eine überwiegende Erfahrung da seyn, ehe sie die oben angeführten Hypothesen verliefsen. Man vergleiche nur z. B. Aristoteles de coelo II, 4, u. f.; so wird man leicht bemerken, wie vielen Werth er auf die Dialektik legte, wie sehr er von der Wahrheit seiner Schlüsse überzeugt war, und welche Mühe er sich gab, die Sphärengestalt des Himmels und ihre Vollkommenheit zu beweisen. Was läfst sich nun wohl von früheren Philosophen, von Plato und den Pythagoräern erwarten, zu welchen Eudoxus gehörte, die noch mehr Werth auf die koncentrische Bewegung aller Himmelskörper um Einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt und auf ihre Vorstellungen legten, auch wenn dieselben mit der Erfahrung in geradem Widerspruche standen, wie die Gegenerde? Man lasse sich ja auf Jamblichus Autorität nicht täuschen, den Pythagoräern, oder wohl gar

dem

dem Stifter ihrer Schule selbst, die Erfindung der eccentrischen Kreise zuzuschreiben.

Ohne Begriffe von Centralkräften war den Philosophen eine freye Bewegung der Himmelskörper nicht denkbar. Diese wurden also ihrer Meynung nach in Kreisen herumgetrieben, in welchen sie fest standen. Dieses war nicht bloſs ein Versuch, sich die Bewegungen zu erklären, sondern eine ernstliche Behauptung und Wahrheit nach ihrer Meynung. Gegen den Unterschied zwischen einer Hypothese, das heiſst, einer bloſs möglichen Vorstellungsart, und einer würklichen oder in der Natur gegründeten sprach ihre Philosophie. Von der täglichen Bewegung der Fixsterne sagt Aristoteles (de coelo II, 8), daſs es gegen alle Analogie sey, anzunehmen, daſs Fixsterne im Verhältnisse der Kreise sich bewegen sollten, man möge nun annehmen, daſs Kreise und Sterne zugleich, oder die letzten allein sich bewegten. Es könne dieses bloſs bey einigen, durch ein Zusammentreffen günstiger Umstände, nicht aber bey allen geschehen. Daſs dieses auf die jährliche Bewegung der Planeten ausgedehnt werden muſs, folgt daraus, daſs die Harmonie der Sphären, und die Revolutionen der Planeten auf einen

ver-

verhältnifsmäfsigen Abstand der Körper gegründet sind. Alle Körper von Kugelähnlicher Gestalt hätten, sagt Aristoteles, zwey mögliche Arten von Bewegung. Entweder sie wälzen sich fort (κυλισις), oder sie werden durch den Schwung herumgetrieben (δινησις). Bey der letzten Art müfsten die Fixsterne an demselben Orte des Himmels bleiben. Dieses zeige auch die Erfahrung. Ja man müsse diese Bewegung bey allen Sternen annehmen. Der Mond kehre uns dieselbe Seite beständig zu. Die Natur endlich habe den Gestirnen keine Organe zum Gehen verliehen, ob sie gleich edler wären, als die Thiere, und doch geschehe nichts von ohngefähr in der Natur. Parmenides, Plato und andre frühere Philosophen nahmen an, dafs die Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde in besonderen Regionen über einander standen. Durch die Bewegung des Universums entstanden aus den drey ersteren und ihren Mischungen über einander stehende Kreise. In diesen schwebten die Planeten. Durch den irregulären Lauf derselben wurden nun diese unsichtbaren oder durchsichtigen Kreise noch vermehrt. So denke ich mir wenigstens die allmählige Entstehung dieser so sonderbaren Hypothese.

Das

Das schwerfällige und gekünstelte einer solchen Vorstellung mufste denkenden Köpfen bald einleuchten. Man würde also sicher auf Mittel gedacht haben, sie zu ändern und zu verbessern, wenn die Metaphysik nicht dagegen gewesen wäre. Nur dann erst gelang es, wie man sich getraute, diese Fesseln abzuschütteln, und das geschah unter den Alexandrinern. Apollonius Pergäus (ant. Chr. 230) erfand durch blofse mathematische Betrachtung dieser Bewegungen die Epicyklen (Ptolem. Alm. XII, 1), wodurch allerdings die Sache viel einfacher und also der Natur gemäfser dargestellt wurde. Der Planet mufste sich nach dieser Hypothese in einem kleinen Kreise herum drehen, dessen Mittelpunkt in einem gröfseren Cirkel (circulus deferens) um die Erde getrieben wurde. So mufste der Planet mit dem Mittelpunkte seines Epicykels bald nach einer, bald nach entgegengesetzter Richtung laufen, wodurch sich diese Bewegungen also erklären liefsen. Die genauere Untersuchung derselben gehört nicht hierher, weil sich nach der Stelle des Ptolemäus die Ideen und Veränderungen des letzten nicht gut absondern lassen, und man also in Verlegenheit kömmt, dem Apollonius etwas beyzulegen, was ihm nicht angehört. Genug ist

es,

es, zu zeigen, dafs er die erste Idee dazu gab; und Theo irrt, wenn er sie schon in der oben angeführten Stelle des Plato de republica sucht. Sie vertragen sich mit Plato's Philosophie nicht, wenn man auch sonst keine Einwendung dagegen machen könnte.

Diese Erscheinungen sinnlich darzustellen versuchte ohne Zweifel Archimedes nach Cicero's bekannter Stelle Tusc. quaest. I, 25. Archimedes cum Lunae, Solis et quinque errantium motus in Sphaeram illigavit, effecit idem, quod ille, qui in Timaeo mundum aedificavit, Platonis Deus, ut tarditate et celeritate dissimillimus motus una regeret conversio. Quod si in hac mundo fieri sine Deo non potest, ne in sphaera quidem eosdem motus, Archimedes sine divino ingenio potuisset imitari. Seine Einrichtung war also nicht sowohl eine Sphäre, welche man damals wahrscheinlich auch zu verfertigen bemüht war, sondern mehr eine Art von Oreri oder Planetarium.

Bey allen diesen Untersuchungen nahm man immer die Erde im Mittelpunkte an. Aristoteles fügt auch noch (de coel. II, 14) aufser den Zeugnissen der Mathematiker, nach welchen alle Erscheinungen am Himmel sich so ereignen, als wenn die Erde in der Mitte des-

desselben stehe, einige metaphysische Gründe an. Jeder einfachen Substanz kömmt nach ihm eine natürliche und eine widernatürliche Bewegung zu. Zu der letzten muſs der Körper mit Gewalt getrieben werden. Soll die Erde eine Bewegung haben; so muſs diese auch allen ihren Theilen zukommen. Nun aber zeigt die Erfahrung, daſs einem mit Gewalt in die Höhe geworfenen Stein, oder einem Theilchen der Erde blos ein Streben nach dem Mittel, nach dem Erdkörper zu, von Natur eigen sey. Daſs diese Richtung der Bewegung aber nicht zufällig und nicht nach dem Mittel der Erde, sondern nach dem der Welt selbst gehe, beweiſst er durch die entgegengesetzte Richtung des Feuers, welche nach dem Aeuſsern, nach der obern Region der Welt zugehe. Eine Substanz oder ein Körper könne aber nicht nach zwey, sondern nur nach einer Richtung hin ihren Lauf nehmen. Dazu komme endlich auch noch, daſs alle Körper, welche eine Kreisbewegung haben, den Fixsternenhimmel ausgenommen, Irregularitäten in ihrem Laufe zeigen (ὑπολειπομενα φαινεται) und nach mehr als einer Richtung getrieben würden. Sollte dieses nun bey der Erde der Fall seyn; so müsse man eine Verän-

Veränderung in der Lage der Fixsterne wahrnehmen. Diefs sey aber nicht der Fall.

Es gab aber nun auch noch andre Philosophen, welche der Erde würklich eine Bewegung beylegten, deren Hypothesen wir jetzt näher untersuchen wollen. Als blofse Möglichkeit betrachtet, konnte ein denkender Kopf leicht auf den einfachen Satz der Phoronomie verfallen, dafs die Erscheinungen am Himmel alle eben so erfolgen müfsten, *wir* mögen uns bewegen und die Sonne stille stehen, oder diese in entgegengesetzter Richtung laufen und wir in Ruhe bleiben. Die Frage ist hier nur, und mufste natürlich die seyn: welche von beyden Möglichkeiten ist die wahrscheinlichere, und welche läfst sich am leichtesten durch Induktion und Analogie beweisen und durch Beobachtung und Erfahrung unterstützen? Darnach allein mufs der Gehalt und die Gültigkeit der Hypothesen untersucht werden. Da man nun damals sehr wenige, ja gar keine Gründe hatte, die Meynung von Bewegung der Erde zu behaupten, so bleibt sie, ob sie gleich nach unsern jetzigen Kenntnissen Wahrheit enthält, für die damaligen Zeiten nichts mehr als ein Traum.

Der

Der erste, welcher die Erde beweglich angenommen haben soll, ist nach Aristoteleles (de coel. II, 13), Plutarch (quaest. Platonic.) und andern späteren Schriftstellern, die wahrscheinlich sich alle auf Aristoteles Zeugniſs verlieſsen, Plato im Timäus. Einige, so heiſst die Stelle im Aristoteles, nehmen an, daſs die Erde im Mittelpunkte der Welt liege und sich um den Pol des Universums drehe, wie im Timäus steht (ἐνιοι καὶ κειμενην ἐπι του κεντρου φασιν αὐτην εἴλεισθαι περι τον διατου παντος τεταγμενον πολον, ὥσπερ ἐντο Τιμαιω γεγραπται); und im Anfange des 14ten Kapitels erwähnt er diesen Umstand noch einmal, ειλεισθαι και κινεισθαι φασι περι τον μεσον πολον, und sucht diese Meynung zu widerlegen. Plutarch widerholt dasselbe, wahrscheinlich, wie gesagt, auf Aristoteles Autorität mit den nemlichen Worten, nur daſs er ἴλλομενην statt εἴλουμενην lieſst. In Plato's Timaeus (pg. 40) heiſst die Stelle selbst so: Γην δε τροφον ἡμετεραν εἰλου μενην δε περι τον δια παντος πολον τεταμενον, φυλακα και δημιουργον etc. Es kömmt also hier darauf an, wie die Worte εἴλουμενην und πολος zu übersetzen sind. Das letztere braucht Plato mit Andern derselben Periode auch für den Kreislauf der Zeit im Epinomis T. II. pg. 986. Er hätte also

 in

in dieser Stelle im Timaeus dem Worte eine andre Bedeutung geben müssen, welches sich ohne weitere Erklärung nicht einmal denken läſst.

Das Wort εἵλεω läſst sich zwar mit Aristoteles durch volvo, circumago übersetzen; aber auch durch coarcto, concludo, cogo. Proklus (im Tim. pg. 281) erklärt daher auch Plato's Ausdruck durch σφιγγω coerceo und giebt das Participium durch συνεγομενη. Nach dieser Erklärung müſste die Stelle übersetzt werden: Die Erde, die uns alle ernährt, schwebt oder hängt durch die Kreisförmige Bewegung, durch den täglichen Umschwung der Welt oder des Himmels (πολος) in der Mitte desselben. Auch der Beysatz τεταμενος (von ταζω extendo) *ausgespannt, ausgebreitet,* schickt sich zu seinem Substantiv πολος in der angenommenen Bedeutung besser, als wenn man dasselbe in dem gewöhnlichen Sinne für den *Weltpol* nimmt. Dieses hat Aristoteles selbst gefühlt und daher das Epitheton in τεταγμενος constitutus verwandelt, wo es indessen einem überflüssigen Zusatze nicht unähnlich sieht. Auch selbst die Erklärer Proklus und Simplicius haben in ihren Kommentaren über die Schriften der beyden Philosophen Aristoteles Aenderung in den Worten

sei-

seines Lehrers bemerkt. Plato's Begriffe vom Weltsystem im Ganzen genommen und namentlich im Timaeus passen nicht gut dazu, wenn man auch den Nachrichten späterer Schriftsteller beypflichten wollte, daſs er seine Meynung im Alter geändert und die philolaische Hypothese angenommen habe. Das alles zusammengenommen zeigt, daſs Aristoteles Plato's Worten eine falsche Deutung gegeben hat, der wir bey allem Ansehn des Aristoteles nicht beytreten können, und daſs wenigstens im Timaeus von einer Umdrehung der Erde um ihre Axe die Rede nicht seyn könne.

Mit mehrerem Rechte kann man dieses hingegen von einer Sekte der Pythagoräer behaupten, an deren Spitze Philolaus stand. Sein Zeitalter ist nicht genau bestimmt, nach dem aber, was Diogenes Laertius (VIII, 84 seqq.) von ihm anführt, muſs er zu Plato's Zeiten gelebt haben. Er war ein Schüler des Archytas von Tarent, dessen Geschicklichkeit und mathematische Kenntnisse hinlänglich bekannt sind. Plato selbst soll noch in seinem Alter seine Schriften gekauft und seiner Hypothese Beyfall gegeben haben (*).

Die

(*) Blos die Nachricht, daſs Plato noch in seinem

Alter

Die Lehrsätze der Pythagoräer von den Zahlen verstatteten ihnen, vielfache Anwendung davon zu machen, und es war also auch natürlich, dafs bey ihrer Art zu philosophiren der eine auf diese, der andre auf jene Grundsätze verfiel. Auch Philolaus nahm zwar mit den übrigen Anhängern der Schule das Endliche und Unendliche (Stob. I, 22, 7) und noch Diogenes Laertius (VIII, 85) Naturnothwendigkeit und Harmonie zu Entstehung der Welt an. Auch er fand die Vollkommenheiten der Zahlen allenthalben, nicht allein bey dem göttlichen und himmlischen der Welt, sondern auch auf der Erde und in der Musik. In der Sphäre waren nach ihm fünf Körper oder Stoffe: Feuer, Luft, Wasser, Erde und der alles umgebende Aether. Nach Stobäus behaup-

Alter Philolaus Hypothese angenommen habe, wird durch eine ältere Autorität bestätigt, nemlich durch Theophrast (Plut. quaest. Platon.). Dafs er aber die Schriften des Pythagoräers gekauft habe, sagen blos Gellius Noct. Att. III, 17, und ein noch unzuverlässigerer Zeuge Tzetzes, Chiliad. X. Histor. 355. Hierbey ist es offenbar ein Irthum und ein Mifsverstand, dafs Plato aus Philolaus Schriften seinen Timäus zusammengesetzt haben soll. Man sieht, weder Gellius noch Tzetzes kannten Philolaus Hypothese.

behauptete er auch eine Weltseele als Ursache der Bewegung. Wenn er aber nach eben den Auszügen lehren soll, das Veränderliche und Vergängliche erstrecke sich vom Monde nach uns zu, oberhalb desselben sey das unveränderliche alles bewegende Princip; so läſst sich dieses mit seinen übrigen Begriffen nicht gut verbinden, man müſste denn annehmen, daſs nur die Zwischenregion vom Monde bis zu uns damit gemeint sey. Wahrscheinlicher aber ist es, daſs die Epitomatoren hier, wie anderswo, wieder die Begriffe der verschiedenen Sekten mit denen des Plato vermischten.

Philolaus und seine Anhänger suchten, wie Aristoteles ausdrücklich versichert (de coel. 2, 13), nicht die Gründe von den Erscheinungen auf, sondern sie erklärten die letzten nach ihrer Meynung. Bey ihrer Zahlen - Theorie drückte ihnen die Zahl zehn, so wie andern die Zahl sieben, eine Vollkommenheit aus (Aristot. Metaphys. I, 5), wo daher bey ihren Erscheinungen etwas fehlte, suchten sie es bis auf die Zahl zehn zu ergänzen (Aristot. a. a. O.). Diese Grundsätze trug nun Philolaus und seine Parthey auch auf den Himmel über, und weil man daselbst nur acht Sphären fand, nemlich den Mond, die Sonne, die übrigen fünf Plane-

ten und den Fixsternen Himmel; so glaubte man noch zwey hinzusetzen zu müssen: die Erde und die Gegenerde (Antichthon). Dieses sind Aristoteles ausdrückliche Worte (a. a. O.), die uns also über das System nicht im geringsten in Ungewifsheit lassen. Auf diesen Begriff einer Gegenerde kamen sie ohne Zweifel durch die Finsternisse, da schon Anaxagoras und andre Philosophen aufser den Pythagoräern, wenigstens die Mondfinsternisse, ihrer Menge wegen, nicht anders als durch mehrere uns unsichtbare Körper ausser der Erde erklären zu können glaubten. Diese Meynung hatten nun auch nach ausdrücklicher Versicherung der Alten Pythagoras Anhänger (Aristot. de coelo 2, 13. Plut. 2, 29. Stob. I, 27), allein, wie sich aus den Untersuchungen ergiebt, wohl nicht alle, sondern nur die, welche dem Philolaus beytraten. Das Feuer war ferner ihrer Vorstellung nach edler als die Erde, daher mufste es auch einen ehrenvolleren Platz im Universum einnehmen. Da nun das Mittel und die Peripherie einer Sphäre ihnen vorzüglicher schienen (Aristot. de coel. 2, 13), als die dazwischen liegenden Regionen; so durfte auch nicht die Erde, sondern das Feuer in das Centrum gesetzt werden. Also ein zweyter Grund

für

für ihre Meynung. Sie dachten sich daher im Mittelpunkte der Sphäre ein Centralſeuer (Aristot. de coel. 2, 13. Stob. I, 23), nicht aber die Sonne, wie Bailly glaubt. Durch eine natürliche Folgerung aus Aristoteles Worten darf man sich aber wohl auch nach dieser Hypothese an der Peripherie des Himmels einen Feuerkreis denken, nemlich die Fixsterne, wodurch sich die Sekte wieder an die übrigen Philosophen und an die gewöhnliche Volksvorstellung anschloſs, welche die Feuer-Region einstimmig dorthin setzten. Die Sonne aber, welche niedriger stand, konnte also nach dieser Voraussetzung kein Feuer seyn, sondern ein dunkler, glasartiger (ὑαλοειδης Stob. I. 26) Körper, welcher das Licht des Centralfeuers gleich einem Spiegel reflektirte (Stob. I, 26.). Die Gegenerde sehen wir deswegen nicht, weil sie sich stets mit uns in entgegengesetzter Richtung bewegt (Plut. de plac phil. 3, 11). Die Bewegung der Erde endlich um dieses Centrum geschieht in 24 Stunden, um Tag und Nacht zu machen (Aristot. de coel. 2, 13. φερομενην περι τον μεσον νυκτατε και ἡμεραν ποιειν κατα κυκλον sagt Diogenes). Es ist also hier weder von einer Axendrehung noch von einer jährlichen Bewegung, sondern von einem Schwunge die

Rede, durch welchen die Erde jeden Tag um das Mittel der Welt geschleudert wird, um dadurch die tägliche Bewegung der Sonne zu erklären. Die jährliche Bewegung war offenbar die eigne des dunklen das Centralfeuer reflektirenden Sonnenkörpers, und ebenfalls ein solcher Schwung, der nur wegen seiner weiteren Entfernung langsamer geschah. Sollte wohl die Beobachtung, daſs der Mond uns beständig dieselben Flecken, also dieselbe Seite zeigt, die Vorstellung mit veranlaſst haben? Denn Philolaus behauptete, daſs der Mond der Erde ähnlich (Stob. 1, 27) sey, aber von besseren und gröſseren Geschöpfen bewohnt werde. Plutarch (II, 30) führt dieses als die allgemeine Meynung der Pythagoräer an.

Etwas ähnliches lehrte nun schon, wie ich glaube, vorher Empedokles, wenn man einige Stellen im Aristoteles und Stobaeus mit einander vergleicht. Die Nachrichten, die uns noch übrig sind, betreffen aber bloſs Sonne Mond und Erde.

Nach Aristoteles (de coelo 2, 13), lehrte er, daſs die schnelle Schwungbewegung des Himmels die Erde nicht sinken lasse, wie ein Becher voll Wasser, der auch nicht verschüttet werde, wenn man ihn schnell herum-

schleu-

schleudere; oder (de coelo 2, 1) daſs sich der Himmel selbst durch den schnellen Umschwung seines Wirbels (φοϱας τῆς οἰκειας ῥόπης) erhalte. Er ist es also, von dem auch Plato im Phaedon (Tom. I. pg. 99 ed. Steph.) sagt, daſs jemand einen Wirbel um die Erde lege, um sie dadurch gleichsam unter dem Himmel zu stützen. Diese Stellen einzeln genommen, besonders die des Aristoteles, sind nicht ganz deutlich. Wie soll die Erde sich durch den Umschwung des Himmels erhalten können? Nach der Vergleichung mit einem Becher voll Wasser zu urtheilen, müſste sie irgend wo in einer Sphäre, wie in einem Reifen, feststehn und herum geschleudert werden. Dieses kann aber vom Fixsternenhimmel wenigstens nicht verstanden werden. Es wäre gegen alle Erfahrung.

Eben so wenig versteht man, was es heiſsen soll, der Himmel erhält sich durch seinen Schwung. Es kömmt dabey alles auf die Definition des Worts *Himmel* an. Aristoteles giebt eine dreyfache Erklärung des Ausdrucks: 1) bedeutet derselbe die äuſsere Sphäre, den Krystallhimmel (Sphaera octava), 2) die Planetenkreise, 3) alles was das obere Gewölbe, die Himmelskugel, in sich faſst. Die ältesten Philosophen brauchten das Wort meistens in der letzten Bedeu-

deutung, das sagt auch Simplicius bey der eben angeführten Stelle des Aristoteles. In dieser Bedeutung nun und im Zusammenhange mit Platos eben angeführter Aeuſserung müſste also der Sinn in Empedokles Lehre liegen: Der ganze Himmel, das heiſst, alle himmlischen Körper, die Erde nicht ausgenommen, stehen in Kreisen fest, durch welche sie täglich herumgeschleudert werden. Zu diesen Bemerkungen veranlaſsten ihn ohne Zweifel ähnliche Beobachtungen, wie ich vorher von Aristoteles bey den Planetenkreisen angeführt habe. Oder man müſste, wenn man das Wort *Himmel* für die Sphaera octava nehmen wollte, ihm Anaxagoras Lehre beylegen, daſs die einzelnen Theile oder Elemente, aus welchen sich die Himmelskugel bildete, bloſs durch die Rotation gebunden wären, und aus einander fallen würden, wenn die schnelle Bewegung aufhörte.

Auſser diesen einzelnen Nachrichten steht nun noch eine Hauptstelle über seine Begriffe im Stobaeus (I, 26, 3. pg. 530 seq. ed. Heeren), die aber verdorben und überhaupt unverständlich ist, durch die eben angeführte Vorstellung aber einiges Licht erhält.

Nach derselben lehrt Empedokles, es gäbe zwey Sonnen, eine wahre in der einen Halb-

Halbkugel, welche aus einem Feuer bestehe, womit diese Hemisphäre selbst angefüllt sey und welche immer gegen über einen Widerschein verursache, und eine scheinbare, dieser Widerschein selbst, in der andern gegenüberstehenden Region, welche von der erwärmten Luft erfüllt sey. Dieser Widerschein entstehe durch die runde Erde, und durch die Reflexion des Lichts am krystallenen Himmel. (Ich würde nemlich hier statt ἐις τον ἡλιον κρυςαλλοειδη, ἐις τον ουρανον lesen. Die Stelle ist verdorben, wie Heeren bemerkt, und bey der Dunkelheit derselben, war eine Verwechselung leicht möglich. Oder man müſste, was sich auch sehr gut denken läſst, annehmen, daſs er sich unter der Sonne ein Skaphium, wie Heraklit, eine Art Hohlspiegel gedacht habe, welcher das Feuer der entgegengesetzten Region reflektire. So käme seine Vorstellung noch mehr mit Philolaus Hypothese überein). Diese scheinbare Sonne verändert ihren Ort durch die Bewegung des Feuers. Kurz, sagt Stobäus und mit ihm Plutarch (de plac. phil. II, 20), die Sonne ist nichts als der Widerschein des Feuers um die Erde herum. Die jährliche Bewegung aber (τροπη) entstehe, weil die Sonne durch die Sphäre, in welcher sie stehe, ge-

hin-

hindert werde, gerade fortzugehn, und durch die Wendekreise. Die letzten Worte sehen fast wie ein Zusatz aus. Bey der Vorstellung, wie ich sie mir von der Hypothese mache, sind sie völlig überflüssig. Diese ist folgende: Nach Plutarch (II, 11,) und Stobäus (I, 24) ist der Himmel eine feste krystallartige Masse, die aus Feuer und Luft besteht. Diese sey der Kreis ♈ ♋ ♎ ♑ (Tab. IV. Fig. 8). Die Erde, deren Gestalt, wie seine Meynung von dem Monde vermuthen läfst, er sich wahrscheinlich als Scheibe dachte, sey an einem andern Kreise ATBE befestigt, und werde *durch ihre tägliche Bewegung*, wie in einem Reifen, herumgeschleudert. Soll nun das übrige von Empedokles Vorstellung erklärbar seyn; so mufs sich das Feuer innerhalb der täglichen Erdbahn befinden, also in dem Kreise, welcher mit CFDG bezeichnet ist. Kömmt die Erde T bey dem täglichen Umschwunge ihres Kreises in die Stelle, wo jetzt der Punkt B ist; so würde sie in die helle Hemisphäre ♈ ♑ ♎ treten, welche durch das Feuer in der Halbkugel GDF erleuchtet wird. Wir selbst stehen auf der Erde so, dafs wir immer nur den äufsern Kreis des Himmels erblicken, also das innerhalb der Erdbahn liegende Feuer nie zu Gesichte bekommen.

men. Es wird also Tag. Das Sonnenbild oder die Sonne zeigt sich am Krystallhimmel bey ♈, ♑ u. s. w. und ist nichts anders als der Widerschein der bey BE sich befindenden Erde, welche von dem Feuer in ihrer Nähe umstralt erscheint. Das Bild scheint sich nun immer mehr am Horizonte fortzubewegen, bis die Erde am Abend in die Lage bey A kömmt, wo die Sonne wieder unterzugehen scheint. So wäre die Erde in der Nähe des Feuers, wie es bey Stobäus heiſst.

Weil aber Empedokles doch wuſste, daſs die Sonne alle Sternbilder durchlief, daſs diese also durch die jährliche Bewegung alle nach und nach verschwinden und am Morgenhorizonte wieder sichtbar werden müſsten; so dachte er sich hier eine Bewegung des Centralfeuers selbst. Dieses scheint auch Stobäus sagen zu wollen. Der Widerschein der Feuerhemisphäre GDF behielt nicht immer dieselbe Richtung nach ♑, sondern gieng allmählig nach ♈ ♋ ♎. Hierbey durfte aber der Feuerkreis GDF nicht in einer Ebne mit der Erdbahn TAEB gedacht werden, sondern beyde Ebnen müſsten einen Winkel mit einander machen, welcher der Schiefe der Ekliptik gleich wäre, um die Wendekreise zu erklären. Der Sommer

ent-

entsteht (Stob. I, 9, 42), wenn das Feuer die Oberhand behält, und die Luft niederwärts drückt; der Winter hingegen, wenn die Luft aufwärts steigt. Ich verstehe unter dem Aufwärtsteigen die Bewegung des Feuers von dem einen Hemisphärium in das andre, nur daſs vielleicht die Sommer-Sonnenwende für *oben* genommen wird. Auch er lehrte (Stob. I, 16, 6. Plut. II, 8), daſs die Welt eine schiefe Richtung durch die Sonne erhalten und die Himmelsgegend gegen die Bärin hin zuerst, alsdann das übrige sich gesenkt habe. Wenn seine Meynung nicht durch die Epitomatoren verunstaltet worden ist; so lehrt er hier etwas ähnliches mit Leucipp und andern. Die Stellen sind übrigens dunkel, und da die Hypothese überhaupt mehr auf die Bildung als auf die Beschaffenheit der Welt geht, so halte ich es nicht für nothwendig, hier eine genaue Untersuchung darüber anzustellen.

Den Himmel gab er die Gestalt eines Eyes (Stob. I, 27, 1), indem die Höhe (nach den Polen zu) gröſser sey, als die Breite. Die Sonnenbahn, ohne Zweifel nichts anders als die der scheinbaren Sonne, der Krystallhimmel selbst (περιδρομος), läſst er die Welt begrenzen (Stob. I, 22, 3. Plut. II, 1). Der Mond ist zwey-

mal

mal so weit von der Sonne, als von der Erde (Plut. II, 31); so würde ich nemlich mit Plutarch und Galenus lesen, cf. HEEREN ad Stob. pg. 566. Die Sonne, lehrt er ferner, ist der Erde gleich (Stob. I, 26, 3), also ist hier von keiner scheinbaren Gröfse die Rede, und die Hypothese gründet sich auch wahrscheinlich nicht auf mathematische Untersuchung, sondern auf blofse Vermuthung. Der Mond macht durch seinen Vortritt die Sonnenfinsternisse. Diese ganz natürliche Folgerung aus seinem Systeme zeigt auch ein Fragment bey Plutarch de facie in orbe Lunae. Er besteht aus Luft (Stob. I, 27, 1 cf. HEEREN pg. 553), die wie Hagel bey der Weltbildung zusammengepackt wurde, und sich so erhält. Ueber seine eigne Verfinsterung ist nichts bemerkt, wohl aber, dafs er sein Licht von der Sonne, also ebenfalls durch Reflexion erhält. Dieses kann sehr wohl geschehen, wenn er gleich seine Entstehung der Feuermaterie selbst verdankt. Auch wird ausdrücklich in den Auszügen seine Scheibengestalt erwähnt, die sich also auch um das Centralfeuer drehen mufs. Eben so sind die Sterne feuriger Natur, aber von dem Feuer, welches die Luft bey der ersten Scheidung der Materie von sich gab, also auch vom Centralfeuer ver-

 schie-

schieden (Stob. I, 25, 1. Plut. II, 13). Er unterscheidet dabey nach Plutarch die Fixsterne, welche am Krystallhimmel fest sind, von den Planeten, die folglich unter die Sonne zu stehen kommen. Ob er sich dabey auch Kometen und andre sublunarische Körper gedacht habe, wie die übrigen Philosophen seiner Zeit, darüber finden wir weiter keine Auskunft.

Das war also sein System, welches mit dem der philolaischen Parthey im Ganzen viele Aehnlichkeit hatte. Schwärmerey und Stolz giebt man ihm allgemein Schuld. Beydes zeigt sich auch hier. Er blickt mit Verachtung und scharfem Tadel auf die Hypothesen seiner Vorgänger, namentlich auf Anaximenes und Xenophanes herab, und wirft ihnen (Aristot. de coel. 2, 13) Mangel an Kenntniſs der Welt vor, ohne zu ahnen, daſs seine Vorstellungen ebenfalls nichts mehr als Träumereyen waren.

Gleiche Bewandtniſs hat es nun der höchsten Wahrscheinlichkeit nach mit den übrigen Pythagoräern: Nicetas oder Hicetas, den ich mit dem Oecetes bey Plutarch (de plac. phil. III, 9) für einerley halte, Ekphantus und Heraklides aus Pontus (Plut. III, 13). Oecetes nemlich lehrte auch eine Gegenerde und pflichtete den Pythagoräern, also dem Philolaus bey.

Von

Von Nicetas sagt Cicero in der bekannten Stelle Acad. quaest. IV.: Nicetas Syracusius, ut ait Theophrastus, coelum, Solem, Lunam, stellas, supera denique omnia stare censet, neque praeter terram rem ullam in mundo moveri, quae cum circum axem se summa celeritate convertat et torqueat, eadem effici omnia, quasi stante terra coelum moveretur atque hac etiam *Platonem in Timaeo dicere quidam arbitrantur*, sed paullo obscurius. Man wird sehr leicht bemerken, daſs hier auf Aristoteles Stelle und auf die Deutung des Platonischen Ausdrucks angespielt ist. Da, wie gesagt, Aristoteles seinem Lehrer eine Meynung unterschieben konnte, die dessen ganzem Systeme entgegen war; so läſst sich noch mit mehr Grund an Cicero's, Plutarchs oder vielmehr der Epitomatoren, und Sextus Empirikus Aussagen zweifeln, besonders, wenn die Behauptungen nicht gewisser seyn sollten, als die über Plato. So gut nemlich der angebliche Plutarch (de plac. philos. III, 13) von Philolaus nicht behaupten kann, die Erde bewege sich obliquo circulo, eben so wenig darf man mit Recht den Ekphantus und Heraklides von Pontus eine Vorstellung von der Axendrehung der Erde zutrauen, wie in der angeführten Stelle ge-

lehrt wird. Auf welche Erfahrungen sollte sich ihre Behauptung wohl gründen? Wenn sie nicht nach Aristoteles Zeit gelebt hätten; so liefse sich noch fragen, ob sie die Kugelgestalt der Erde gekannt hätten. Sie gehörten zu den Pythagoräern, waren Schwärmer, wenigstens der letzte, und schlossen sich höchst wahrscheinlich an Philolaus Hypothese an, dessen Vorstellung von dem täglichen Umschwunge der Erde um das Centralfeuer leicht zu dem Mifsverständnisse von einer Axendrehung Gelegenheit geben konnte. Heraklides lebte zu gleicher Zeit mit Aristoteles, die übrigen, deren Zeitalter unbekannt ist, kommen nur in späteren Schriftstellern vor.

Auch Aristarch soll nicht allein eine ähnliche Meynung gehabt, sondern auch nach Bailly nach den neuesten Begriffen sogar gelehrt haben, dafs die Weite der Sonne von der Erde gegen die Weite der Fixsterne verschwinde. Die Hauptstelle hierüber steht in Archimedes Buche de numero arenae im Anfange und lautet so: *Du weifst, dafs die meisten Astronomen die Sphäre Welt nennen, deren Mittelpunkt die Erde ist. Der Halbmesser derselben aber ist eine Linie zwischen dem Mittelpunkte der Erde und der Sonne. Die-*

Dieses sucht Aristarch zu widerlegen, und hat deswegen verschiedene Sätze bekannt gemacht (ὑποθεσεων τινων ἐξεδωκεν γραψας, positiones quasdam edidit), *aus welchen folgt, dafs die Welt ein vielfaches der von der Sonnenbahn begrenzten Welt sey* (ἐν αἱς ἐκτων ὑποκειμενων συμβαινει τον κοσμον πολλαπλασιον ἡμεν του νυνεἰρημενου). *Um dieses zu beweisen, nimmt er an* (ὑποτιθεται γαρ), *dafs die Fixsterne und die Sonne unbeweglich wären, die Erde aber um die Sonne in einem Kreise laufe. Die Fixsternensphäre aber habe ihren Mittelpunkt in dem Mittelpunkte der Sonne, und sey von der Gröfse, dafs der Kreis, in welchem nach seiner Voraussetzung die Erde laufen müsse, sich zur Fixsternensphäre verhalte, wie das Centrum Sphaerae zur Peripherie* (*). *Das ist aber nicht möglich,* setzt Archi-

(*) Damit meine Uebersetzung desto besser beurtheilt werden könne, setze ich die Stelle auch noch aus Mangel des Originals nach Barrows Uebertragung her. Ponit enim stellas inerrantes atque Solem immobiles permanere, terram ipsam circumferri circa circumferentiam circuli, qui est in medio cursu constitutus; Sphaeram autem inerrantium stellarum circa idem centrum cum sole sitam tanta esse magnitudine, ut circulum secun-

Archimed hinzu. *Denn ein Punkt hat keine Gröſse und kann also auch nicht mit der Peripherie in Verhältniſs gebracht werden. Daher glaube ich, daſs Aristarchs Meynung folgende sey: Wie sich unsre Erde zur jährlichen Sonnen- oder Erbahn verhält (die Welt der früheren Astronomen): so verhält sich diese zur Fixsternensphäre.* Dieses sind Archimeds Worte. Sie führen mich zu folgenden Bemerkungen:

1) Aristarchs Sätze, welche er aufstellte, müssen nach Archimeds ausdrücklicher Versicherung dunkel gewesen seyn. Kein Wunder also, wenn ihnen andre, welche nicht so sehr mit den mathematischen Grundsätzen vertraut waren, einen andern Sinn unterschoben. Man kann daher das Zeugniſs eines fast gleichzeitigen Philosophen, des Stoikers Kleanthes, der ihn nach Plutarch (de fac. in orb. Lun.) deswegen der Irreligiosität angeklagt haben soll, so wenig für entscheidend halten, als Aristoteles angeführtes Urtheil über Plato. Noch weniger ist aber der um vierhundert Jahre später leben-de

secundum quem ponit terram circumferri, eam habeat proportionem ad distantiam stellarum fixarum, quam centrum sphaerae habet ad superficiem.

de Sextus Empirikus ein gültiger Zeuge. Seine Nachrichten sind andern ohne weitere Untersuchung nur nacherzählt (*). Hätte Archimed eine solche Meynung bey Aristarch gefunden, er hätte sich gewiſs deutlicher darüber erklärt.

2) Der ganze Miſsverstand beruht offenbar auf den zweydeutigen Ausdrücken ὑποθεσις und ὑποτιθημι. Sie können nemlich heiſsen: Aristarch *nimmt zum Princip, zur Hypothese an, er lehrt*, aber auch: *Er nimmt bloſs an, als einen Fall, er setzt voraus.* Daſs Aristarch die Worte im letzten Sinne gebraucht habe, sieht man noch an einer Stelle des Plutarch in Questionibus Platonicis, wo es ausdrücklich heiſst: Aristarch habe den Satz bloſs angenommen (ὑποτιθεμενος μονον), Seleukus aber, wahrscheinlich ein Grammatiker aus Alexandrien, der den Pythagoräern anhieng, habe ihn ausdrücklich gelehrt (ἀπο φαινομενος).

3) Wir haben ferner oben gesehen, daſs man sich die Grenzen der Welt zu nahe dachte, und daſs es Philosophen, wie Empedokles, gab, welche die Sonnenbahn dafür annahmen.

(*) Man findet die Stellen alle gesammelt bey Menag. ad Laert. VIII, 85.

men. Mit diesen hat es Aristarch eigentlich zu thun. Er sucht also durch seine Sätze eigentlich zu zeigen, daſs unsre Welt noch um vieles gröſser sey, und daſs sich die Sonne, oder nach Archimed die Erde (aus Aristarchs Worten kann man beydes annehmen), zur jährlichen Erd- oder Sonnenbahn verhalte, wie diese zum Fixsternenhimmel.

Wenn Fig. 9. Tab. IV. C das Centrum, CS der Halbmesser der Sonne $= a$, CT der Halbmesser der Erdbahn $= b$; CF der Halbmesser des Fixsternenhimmels $= c$, und der Halbmesser der Erde $= d$ ist; so würde folgendes Verhältniſs nach Aristarch statt finden: $a : b = b : c$ oder nach Archimed: $d : b = b : c$. Weil nun nach Aristarch $a = 7d$; so würde nach Archimed $c = \frac{b^2}{d}$; oder nach meiner Voraussetzung $= \frac{b^2}{7d}$ seyn.

Nach Archimeds Erläuterung sieht man noch nicht recht ein, warum Aristarch die Sonne in die Mitte gesetzt habe, die Ursache ist aber offenbar, um das Verhältniſs, welches er darstellen wollte, nicht allzugroſs zu machen. Der Ausdruck $\frac{b^2}{7d}$ ist bekanntlich kleiner als $\frac{b^2}{d}$. Denn selbst bey seinen besseren Kenntnissen

nissen konnte er sich doch die Weite der Welt noch nicht groſs genug, am wenigsten nach unsern jetzigen Begriffen denken. Dazu waren die Beobachtungen noch nicht genau genug.

Daſs Archimed seine eigenen schärferen mathematischen Begriffe in Aristarchs Meynung hineinträgt, sieht man an der Einwendung, daſs ein Punkt kein Verhältniſs zum Umkreise haben könne. Von einem Punkte in mathematischer Bedeutung ist aber bey früheren Astronomen und auch bey Aristarch die Rede nie. Schon bey Anaximanders Meynung braucht Diogenes Laertius (II, 1) den Ausdruck *κεντρου ταξιν*, und auch Euklid (phaenom. prop. 1), ohne von solchen Verhältnissen zu reden. Das Wort Centrum soll in allen den Stellen weiter nichts heiſsen, als was Aristoteles sagt (de coel. II, 14): Alle Erscheinungen erfolgen gerade so, wie sie erfolgen müssen, wenn wir uns im Mittelpunkte der Kugel befinden würden, ob wir gleich um den Halbmesser der Erde davon entfernt sind. Dieses trifft nach unsern jetzigen Einsichten bey den Fixsternen, aber nicht bey den Planeten oder bey *allen* Erscheinungen, am allerwenigsten aber bey der Mondbahn zu, von welcher Aristarch in seiner noch

vorhandenen Schrift Pos. 2, auch behauptet: daſs die Erde als der Mittelpunkt davon angesehen werden könnte (την γην κεντρου λογον ἐχειν). Aristarchs Sätze und Aristoteles Erklärung des Ausdrucks centri ratio sind also offenbar weiter nichts, als Beweise von der unvollkommenen Kenntniſs jener Zeit.

Und wie endlich sollte sich wohl Aristarch die Mondbahn gedacht haben? wie verhielt sich dieselbe zur Erde? und in welcher Lage war sie gegen dieselbe, wenn er die letzte würklich in Bewegung angenommen hätte? Man wird doch wohl nicht auch unsre Begriffe darin finden wollen, wovon sich in der ganzen alten Astronomie keine Spur zeigt und vermöge ihrer Kenntniſs nicht zeigen konnte? Hätte er wohl bey seinen Untersuchungen über die Entfernungen der Sonne und des Mondes und ihrer Gröſsen nöthig gehabt, den Abstand von der Quadratur so groſs anzunehmen, wenn er sich die Grenzen des Himmels unendlich und die Entfernungen des Mondes sehr weit dachte? Ich glaube, es ist aus der ganzen Untersuchung sehr deutlich, daſs Aristarch keine astronomische Entdeckung vortragen, sondern nur ein Verhältniſs ausdrücken wollte. Archimeds Zahlen hat er sich indessen wohl nicht dabey gedacht, und sich

sich vielleicht gar nicht bestimmt ausdrücken können noch wollen, weil ihm die absolute Distanz des Mondes von der Erde nicht bekannt war. Aus seinen Angaben würde aber ſolgen, daſs er den Fixsternenhimmel 217mal weiter von uns geglaubt habe, als die Sonne. Nach Archimeds Verhältniſs hingegen wäre diese Entfernung 1520mal gröſser, welches mir unwahrscheinlicher vorkömmt.

Alle diese Gründe zusammengenommen zeigen dem Unbefangenen mit der gröſsten Wahrscheinlichkeit, daſs an das Kopernikanische Weltsystem bey keinem alten Griechen zu denken war, obgleich Kopernikus selbst in seinem Buche de revolutionibus (praef. und I, 5) erklärt, daſs er durch die Ideen der Pythagoräer und namentlich durch die angeführten Stellen aus dem Plutarch auf seine Hypothese gekommen sey. Merkwürdig ist es, daſs er Aristarch gar nicht erwähnt, und daſs ihm dagegen Philolaus ein Mathematicus non vulgaris ist. Beyde sind wesentlich von einander verschieden. Denn

1) Kopernikus wurde auf seine Hypothese durch die vermehrten und schärferen Beobachtungen, durch die Unregelmäſsigkeit im Laufe der Planeten, und durch die veränderlichen

schein-

scheinbaren Durchmesser derselben geführt. Von diesem allen wuſsten die Griechen und ihre Vorgänger nichts. Hipparch wagt es noch nicht, Untersuchungen über die Planeten anzustellen, und selbst Ptolemäus fand noch viele Schwürigkeiten bey dem Unternehmen (Alm. 9, 2). Aristarch bemerkte bekanntlich noch nicht einmal einen Unterschied in den scheinbaren Durchmessern der Sonne und des Mondes.

2) Kopernikus erklärte ganz einfach und ohne alle Kunst die verwickelten Phänomene, welche sich durch die Epicyklen und eccentrischen Kreise des Ptolemäus nur mit Mühe darstellen lieſsen. Die Vorstellung der Pythagoräer kann keine von diesen Erscheinungen erklären, sondern sie soll nur die Phänomene mit den Grundsätzen der Schule oder vielmehr mit ihren Phantasien vereinigen.

3) Kopernikus muſste eine doppelte Bewegung der Erde, eine tägliche und eine jährliche annehmen. Die Pythagoräer lehrten bloſs eine tägliche und zwar von ganz andrer Art, einen unnatürlichen Umschwung unsers Planeten um den Mittelpunkt der Welt.

Bailly irrt also auch offenbar, wenn er glaubt, daſs Aristarch die Entfernung der Erde von der Sonne für unendlich klein angenommen

men habe, und daſs die Hypothese desselben mit der des Philolaus einerley sey. Hierbey kann ich nicht unterlassen, noch einen Beweis von der sorglosen Kompilation anzuführen, die unter Plutarchs und Stobäus Namen bekannt ist, weil vielleicht daraus noch ein Argument gegen meine Untersuchungen genommen werden könnte. Nach Plutarch (de plac. phil. II, 24) und Stobäus (I, 26) soll Aristarch noch gelehrt haben, die Sonne sey ein Fixstern und die Erde bewege sich um dieselbe, und verursache durch ihre eigene (der Erde) Neigung die Sonnenfinsternisse. Nach Philolaus Hypothese läſst sich zur Noth ein Sinn hineinbringen, und diese liegt daher auch wahrscheinlich zum Grunde, nicht aber Aristarchs Meynung. Xylander hat den Widerspruch gefühlt, und in seiner Uebersetzung von Plutarchs Schrift, statt Erde, *Mond* gesetzt. Hierzu ist aber nach dem oben angeführten kein Grund vorhanden.

Endlich noch ein paar Worte von den Namen der Planeten. Die jetzt gebräuchlichen scheinen erst nach Plato, oder wenn man sie hoch hinaufsetzen will, zu Plato's Zeit selbst, aufgekommen aber nicht gleich allgemein üblich gewesen zu seyn. In den älteren Zeiten

führen

führen sie ihre Namen von ihrer Farbe und Beschaffenheit. Merkur hieſs Stilbon (von ςιλβω luceo) bey Plato im Epinomis pg. 986 seq., Eratosthenes c. 43 und Hygin P. A. II, 42. Eratosthenes nennt ihn einen kleinen aber hellen Stern; Venus hieſs Phosphorus (εως φοϱος) oder Hesperus; Mars Pyrois, wegen seiner röthlichen Farbe sagt Plato, und Eratosthenes setzt hinzu, er sey nicht sehr helle. Wie er ihn aber mit α im Adler (denn so muſs die Stelle nach Koppiers verbessert werden) vergleichen konnte, weil der genannte Fixstern nicht zu den röthlichen gehört, verstehe ich nicht. Jupiter hieſs Phaethon und Saturn Phaenon, jener von φαω, dieser von φαινω luceo, wahrscheinlich wurden beyde wegen ihres gröſseren Durchmessers gegen die Fixsterne so genannt. Eratosthenes bemerkt, daſs sie den Göttern heilig seyen, nach welchen sie auch jetzt noch genannt werden. Plato hingegen führt nur ein einziges mal im Timäus den Namen Merkur an, in der andern Schrift hingegen, welche dem Timäus selbst zugeschrieben wird, aber nach Tiedemann und andern einen später lebenden Verfasser hat, kommen die Namen alle vor.

Auch über die Kometen kamen erst im Anfange der jetzigen Periode bestimmtere Begriffe

griffe in Umlauf, weil die der Gröfse und Gestalt nach merkwürdigen äufserst selten sind, und die minder auffallenden entweder gar nicht, oder nicht eher bemerkt werden können, bis man den Himmel genau kannte und nur einigermafsen genaue Messungen anstellen konnte.

Ich habe oben schon gesagt, dafs man kurz vor Sokrates Tode nicht nur die Bewegung der fünf Hauptkörper unsers Systems bemerkte, sondern auch die Vermuthung hatte, es könnten wohl mehrere existiren, welche ihre Lage gegen einander änderten. Man unterstand sich aber weder die Zahl noch die Bahn der Planeten und Kometen anzugeben. Dasselbe sagt nun ganz deutlich auch eine Stelle in Seneka's quaest. nat. VII, 3, auf welche ich mich schon einige mal bezogen habe. Seneka ist ein Mann, auf dessen Urtheil man sich verlassen kann, und die Stelle selbst verbreitet über meine Untersuchungen so viel Licht, und bestätigt meine Behauptung über die allmähliche Ausbildung der Astronomie unter den Griechen so schön, dafs es mir erlaubt seyn wird, sie hier vollständig einzurücken: Democritus subtilissimus antiquorum omnium suspicari ait se, plures stellas esse, quae currant; sed nec numerum illarum posuit, nec nomina, *nondum*

com-

comprehensis quinque siderum cursibus. Eudoxus primus ab Aegypto hos motus in Graeciam transtulit, hic tamen de cometis nihil dicit: ex quo apparet, ne apud Aegyptias quidem, quibus major coeli cura fuit, hanc partem elaboratam. Conon postea diligens et ipse inquisitor, defectiones quidem Solis servatas ab Aegyptiis collegit: nullam autem mentionem fecit cometarum; non praetermissurus, si quid apud illos ex ploratum comperisset. Duo certe, qui apud Chaldaeos studuisse se dicunt, Epigenes et Appollonius Myndius peritissimus inspiciendarum naturalium, inter se dissident. Hic enim ait, cometas in numero stellarum errantium poni a Chaldaeis, tenerique cursus eorum, Epigenes contra ait, Chaldaeos nihil de cometis habere comprehensi, sed videri illos accendi turbine quadam aeris concitati et intorti. Die griechischen Philosophen fanden also weder bey ihren Landsleuten noch bey den so hochgepriesenen Ausländern viel vorgearbeitet. Auch Konons schon oben angeführte Sammlung der von den Aegyptern beobachteten Finsternisse zieht selbst Bailly in Zweifel, mit der gegründeten Errinnerung, daſs unmöglich Hipparch und Ptolemäus davon geschwiegen und sie unbenutzt gelassen haben würden.

Und

Und anzunehmen, sie wären vor Hipparchs Zeit schon verloren gegangen, ist äuſserst unwahrscheinlich.

Von den Kometen wuſsten also Aegypter und Chaldäer wenig. Sonderbar ist der Widerspruch zweyer Männer, welche nach Aristoteles Zeit sich bey den Chaldäern über astronomische Gegenstände zu unterrichten suchten, des Epigenes und Apollonius, wovon der eine behauptet, die Chaldäer hätten die Kometen mit zu den Planeten gezählt, und der andre glaubt, zu den Lufterscheinungen, obgleich die Chaldäer Beobachtungen von 720 Jahren haben sollten. Beyde Behauptungen, welche freylich keine groſsen Erfahrungen verrathen, lassen sich in so fern vereinigen, wenn man das Wort Planet in der ursprünglichen Bedeutung, wie bey den älteren Griechen, für einen wandelnden Stern nimmt, ohne weitere Hinsicht auf seine Natur, so daſs die Kometen nur der Gestalt nach verschieden waren. Doch könnte der Unterschied auch von verschiedenen Partheyen herrühren.

Die griechischen Nachrichten von den Kometen gehen nur bis auf Demokrits Zeitalter hinauf. Sie waren noch sehr sparsam, und um nichts gewisser wie die meisten Sagen, wel-

che man davon hatte, wie die Erklärungen und Meynungen von ihrem Laufe und von ihrer Natur beweisen. Daſs man sie ihrer seltenen Erscheinung und sonderbaren Gestalt wegen für schlimme Vorbedeutungen erklärte, versteht sich ohnehin. Die erste und älteste Kometen-Beobachtung finden wir im Plinius II, 25. Der Komet, von welchem er Nachricht giebt, war gehörnt und erschien um die Zeit, da Xerxes mit seiner Armee nach Griechenland aufbrach, Ol. 75. ant. Chr. 480. Nicht lange darauf zeigten sich andre, nach Riccioli's Rechnung 431 vor Christi Geburt, zu Demokrits, Hippokrates des Mathematikers und Aeschylus, seines Schülers, Zeit. Demokrit behauptete, daſs einige neue Sterne erschienen wären, als einer dieser Kometen verschwand Aristot. Meteor. lib. I, c. 6. Auch Thucydides und Plutarch im Leben Lysanders geben uns Nachricht von einem sehr groſsen, welcher mit einer nicht unbeträchtlichen Sonnenfinsterniſs verbunden war, und den Anfang des peloponnesischen Kriegs ankündigte. Er wurde 75 Tage lang bemerkt, und fällt ebenfalls in die 87. Olympiade oder in das 431te Jahr vor unsrer Zeitrechnung. Es könnte also einer der eben genannten gewesen seyn.

Bald

Bald darauf wurden wieder mehrere bemerkt, wovon uns Aristoteles Meteorolog. lib. I, c. 6. und Seneka Nachricht geben. Zwey derselben zeichneten sich vorzüglich aus. Einer im Monate Januar 410 vor Christi Geburt, der andre im Jahr 372. Der letzte war vorzüglich groſs und verkündigte Erdbeben und Ueberschwemmungen. Er glich anfangs einem leuchtenden Balken, nachher aber zeigte er sich deutlicher als Komet, und löſste sich endlich in zwey Sterne auf. So war die Sage, wenn man Aristoteles Meteorolog. lib. I, 6 und Seneka Nat. quaest. VIII, 5 und 16 mit einander vergleicht. Wahrscheinlich war es also dieser, von welchem Aristoteles bald darauf spricht, daſs er bis zum Gürtel des Orions heraufgekommen sey, und daſs sein Schweif den dritten Theil des Himmels eingenommen habe. Andre weniger bedeutende übergehe ich.

Dieser wenigen Nachrichten wegen waren die Meynungen der Philosophen sehr getheilt. So lange man nemlich die fünf Planeten und ihre Bahnen noch nicht weiter kannte, konnte man sie leicht mit den Kometen zu einer Gattung rechnen. Nur versteht man nicht, wie Demokrit die Kometen aus mehreren Sternen entstehen lassen und besonders nach Aristoteles

behaupten konnte, daſs sie sich in mehrere Sterne auflöſsten. Aristoteles antwortet darauf ganz richtig, daſs die Bedeckungen der Fixsterne von Planeten dergleichen Erscheinungen nicht veranlaſst haben könnten. Mangelhafte Observationen waren es ebenfalls, welche Hippokrates und seinen Schüler Aeschylus auf die Gedanken brachten, daſs die Kometen nur in der nördlichen Region einen Schweif, theils durch die Refraktion theils durch ihr längeres Verweilen über dem Horizonte, bekämen. Aristoteles zeigt in der angeführten Stelle aus Observationen ebenfalls das Gegentheil. Den vernünftigsten Gedanken hatten endlich einige Pythagoräer, welche sie für Irrsterne erklärten, welche aber nach langer Zeit erst wieder aus den Sonnenstralen zum Vorschein kämen. Sie beriefen sich dabey auf eine analoge Erscheinung des Merkur. Hierbey darf man nur wieder nicht vergessen, daſs unter Planeten bloſse herumschweifende Körper zu verstehen sind, und daſs diese Erklärung gemacht wurde, ehe die fünf regelmäſsig laufenden Körper genau bestimmt waren. Denn Aristoteles macht gegen diese sonst vernünftige Vorstellung die Einwendung, daſs die Planeten innerhalb des Thierkreises blieben, die Kometen hingegen

nach

nach allen Seiten ohne Ausnahme, nach Norden und Süden, abschweiften. Auch setzt Aristoteles hinzu: Es erschienen Kometen, die Planeten möchten alle über dem Horizonte seyn, oder einige in den Sonnenstralen sich verborgen halten. Dieser Zusatz ist nicht deutlich, wenn nicht Aristoteles die alte Meynung dadurch widerlegen wollte, und dieselbe so verstand, als ob die Kometen nothwendig aus den fünf Planeten entstehn müfsten. Ob er hierin Recht habe, mag ich nicht entscheiden. Mir scheint es, dafs er seinen eignen Begriff bestreitet. Die Alten nahmen das Wort in der weiteren Bedeutung.

Diese Gründe und Gegengründe bestimmten nun nicht allein Aristoteles (a. a. O.), sondern auch andre seiner Zeitgenossen, namentlich Epigenes, die Kometen für blofse Meteore mit verschiedenen Modifikationen zu halten (Plutarch de plac. Phil. III, 2.). Dieses that auch schon vorher Xenophanes, aber aus andern Gründen, welche in seinem System lagen.

Auch über die Milchstrafse erschöpfte man sich noch immer in Muthmafsungen. Aristoteles (Meteor. lib. I, 7) führt unter andern an, dafs einige Pythagoräer sie für den ehemaligen Sonnenweg hielten, ohne jedoch dabey, wie

andre thaten, an Phaethon zu denken, und macht dabey den gegründeten Einwurf, daſs man auch jetzt noch in dem Zodiakus ein ähnliches Licht bemerken müsse. In seiner eigenen Erklärung ist er aber nicht glücklicher. Er hält sie für ein Meteor, so wie Theophrast für die Fuge, wo die beyden Hemisphären des Himmels zusammengeküttet wären. Er glaubt nemlich, daſs jenseits des Gewölbes noch ein helleres Licht strale, welches hier durchschimmere (Makrobius Somn. Scip. I, 15).

Siebenter Abschnitt.

Der Kalender.

In diesem Zeitraume finden wir wieder einige Versuche, den Lauf der Sonne und des Mondes durch Perioden zu bestimmen. Der erste hierher gehörige ist der des Pythagoräers Philolaus. Er nahm nach Censorinus (cap. 18) einen Cyklus von 59 Jahren an, worin 21 Schaltmonate seyn sollten. Die Gröſse des dabey angenommenen Monats bleibt ungewiſs. Der Unterschied des Sonnen- und Mondenjahres betrug in 59 Jahren 641 Tage, 15^h, $9'$, $50''$.

Den

Den Monat zu 30 Tagen gerechnet, machen 21 Schaltmonate 630 Tage; zu 29½ Tag aber 619½, wodurch die Differenz noch gröſser würde. Es scheint also, er nahm 30 Tage für den Monat an, wobey er noch um 11 Tage fehlte. Diese Unvollkommenheit der Periode ist auch wohl der Grund, warum Geminus dieselbe gar nicht berührt.

Späterhin erklärte sich Eudoxus wieder für die achtjährige, obgleich Meton mit der 19 jährigen vorausgegangen war (Diog. Laert. VIII, 87. Censorin. c. 18, und Suidas). Vielleicht suchte er durch das allmähliche Hinzuthun von drey Tagen in 16 Jahren der Wahrheit näher zu kommen, und es wäre dieses der zweyte Cyklus der Art, von welchem Geminus spricht, worin es schon vollständige und unvollständige Monate gab, wie bey Meton. Die Metonische Zahl verbesserte endlich Kalippus, Polemarchs Schüler, um die Zeit des Aristoteles, oder kurz nach ihm, so daſs er in 76 Jahren, oder nach vier Metonischen Perioden, einen Tag wegnahm. Er lebte ohngefähr 100 Jahre später als Meton, und konnte also den Fehler, den Metons Zahl gab, ob sie gleich die vollkommenste unter allen war, leicht bemerken. Er betrug in 76 Jahren, 35 Stunden, wofür Kalippus einen Tag hinwegnahm,

nahm, weil er das Jahr zu $365\frac{1}{4}$, Meton hingegen zu $365\frac{5}{19}$ Tage annahm. Beyde Brüche sind um $\frac{1}{76}$ unterschieden. Diese Verbesserung wurde in der Folge beybehalten, ob sie gleich ebenfalls wieder einer Korrektion bedurfte. Die Ordnung blieb, wie bey Meton.

Da sich also Kalippus ebenfalls an eine Periode hielt und zwar nach einer Erfahrung von einem Jahrhundert, und selbst Geminus, welcher über unsre Zeit hinausfällt, noch von keinen andern Observationen spricht, sondern diese stillschweigend als bekannt anzunehmen scheint; so sieht man deutlich genug, daſs die Gröſse des Jahrs nicht anders, als auf dem Wege gefunden werden konnte. Besonders ist die Stelle bemerkenswerth, wo Geminus von Euktemon, Philipp und Kalippus sagt: sie bemerkten, daſs in 19 Jahren 6940 Tage und 235 Monate mit den Schaltmonaten sind; das Jahr ist daher nach ihnen $365\frac{5}{19}$ Tage. Sie theilten also die Periode um das Jahr zu finden. Auf eben die Art setzte Philolaus das Jahr auf 364 Tage 12 Stunden, also um 17 Stunden, 48 Minuten, 48 Sekunden zu wenig. Aristarch nahm es nach Censorinus zu $365\frac{1}{1623}$, oder nach einer Variante, die mir wahrscheinlicher vorkömmt, zu $365\frac{1}{17}$ Tage an. Jenes giebt

365 Ta-

365 Tage, 0′, 0″, 53, also um 5 Stunden 47′, 55″ zu wenig; dieses 365 Tage, 1^h, 24′, 42″, also nur 4^h, 24′, 6″ Unterschied. Merkwürdig ist es, wie er nach genaueren Vorgängern wieder auf eine solche Bestimmung verfallen konnte. Der Bruch scheint auf keine Periode zu deuten. Sollte er vielleicht einen Versuch gemacht haben, durch bloſse Observationen des Solstitiums am Skaphium die Gröſse des Jahres zu finden? Ptolemäus sagt uns lib. III, 3. pg. 62, daſs Aristarch die Sonnenwende beobachtet habe, aber weiter nichts, als daſs seine Observation 152 Jahre nach Meton gemacht worden sey, im 50. Jahr der ersten Kalippischen Periode am Ende des Jahres. Nach Petavius wahrscheinlich den 26ten Junius ant. Chr. 280 oder 4434 Per. Jul. Er muſs sie also für sehr unvollkommen gehalten haben. So wäre dieses ein neuer augenscheinlicher Beweis, wenn es dergleichen noch bedarf, daſs man dabey einen Irthum von $\frac{1}{4}$ Tag unmöglich ausweichen konnte.

Aus dem bisherigen wird nun schon von selbst deutlich, daſs die Monate im alten Griechenland bloſs Mondenmonate und daher sehr wandelbar waren. Genaue Untersuchungen über ihre Natur gehören mehr in die Chronologie, als in die Geschichte der Astronomie.

Da sie aber auf die Bestimmung und Anordnung des Jahres einen so groſsen Einfluſs haben; so wird es nicht undienlich seyn, hier noch einiges von ihnen beyzufügen. Die Hauptschriftsteller darüber sind Gaza de mensibus in Petavii Uranologium, und unter den neueren Petavius in seinen Abhandlungen, in der genannten Schrift und in seinem gröſseren Werke de doctrina temporum, Scaliger und andere. Gaza hat die Quellen gut gesammlet, und ich kann daher auf ihn und Petavius statt aller Citate verweisen.

Auſser den schon oben angeführten Namen eines einzigen uns aber unbekannten Monats bey Hesiod finden wir fast bis auf Aristoteles wenig. Folgende Namen kommen nachher in mehreren Schriftstellern vor, und müſsten ohngefähr in dieser Ordnung gestanden haben:

nach Gaza	nach Petavius
Hekatombaeon	Hekatombaeon
Metageitnion	Metageitnion
Boedromion	Boedromion
Maemakterion	Maemakterion
Pyanepsion	Pyanepsion
Anthesterion	Poseideon 1
Poseideon	Poseideon 2

Game-

nach Gaza	nach Petavius
Gamelion	Gamelion
Elaphebolion	Anthesterion
Munychion	Elaphebolion
Thargelion	Munychion
Skirophorion	Thargelion
	Skirophorion.

Der Unterschied beyder Anordnungen besteht also darin, daſs man gegen das Wintersolstitium ungewiſs ist, und keine sichere Nachricht von dem Anthesterion hat. Petavius nemlich schiebt den Anthesterion nach dem Gamelion ein, und nimmt vorher einen Schaltmonat, einen doppelten Poseideon an.

Der Hekatombaeon war bey den Atheniensern der erste Monat und mit ihm fiengen sie das Jahr an. Dieses sagt Sokrates bey Plato de legibus, Simplicius in physica Aristotelis (man vergleiche hierüber Gaza num. V.) und noch andre Zeugen. Er fiel um die Zeit des Sommersolstitiums, wegen dem wandelbaren Neumond aber muſsten die Griechen hier wie die Römer beym Wintersolstitium verfahren. Der dieser Epoche folgende Monat war immer der erste des Jahres. Auch wurden um diese Zeit groſse Feste gefeyert, welche sich theils auf den Anfang des Jahres, theils auf superstitiöse Gebräu-

Gebräuche gründeten, als dieselben in Griechenland überhand nahmen. Dahin gehören unter andern auch die Opfer, welche man auf der Insel Cea dem Sirius bey seinem Aufgange brachte, weil man sich vor seinen schädlichen Einflüssen fürchtete. Heraklides aus Pontus fand die Sitte bey den Einwohnern der Insel. Sie beobachteten den Aufgang des Sterns, und suchten dabey zu erforschen, ob das Jahr Gesundheit oder ansteckende Seuchen in seinem Gefolge haben würde (Cic. de divin. I, 36). Es ist dieses das einzige Beyspiel, und zwar aus den Zeiten des Aristoteles, daſs man den heliakischen Aufgang des Sirius vorzugsweise beobachtete, um wahrscheinlich nach Sitte der Aegypter zugleich den Anfang des Jahrs daraus zu bestimmen. Ob es in den andern griechischen Staaten auch geschah, ist zweifelhaft. Die übrigen Nachrichten sprechen von seinem Erscheinen nur im allgemeinen, wie von dem eines jeden andern Gestirns. Zum genaueren Beweise nur einige Belege aus Gaza. Demosthenes setzt nach Endigung des Jahres den Hekatombaeon, Metageitnion, Boedromion, und Aristoteles (hist. anim. l. V, c. 11) bezeugt, daſs einige Fischgattungen ihre Jungen im Winter, andre im Sommer, im Hekatombaeon um die

Zeit

Zeit des Sommersolstitiums zur Welt bringen, und lib. VI, 17 wiederholt er noch einmal, daſs sich die Thunfische am Ende des Elaphebolion begatten, und ihre Jungen im Anfange des Hekatombaeon hervorbringen. Auch beweiſst Gaza noch aus Theophrast de plantis, daſs das Rohr zu Flöten im Skirophorion und Hekatombaeon geschnitten werden müsse, kurz vor oder um die Zeit des Sommersolstitiums. Mit diesen stehn aber einige andre Stellen, welche Petavius var. dissert. VI, 5 anführt, im Widerspruche. Harpokration und mit ihm Suidas nennen den Maemakterion den fünften Monat, er sollte eigentlich der vierte seyn, und vergleichen ihn mit dem Januar, statt daſs er mit dem Oktober zusammentreffen müſste. Die Bedeutung wird dort von μαιμασσασθαι hergeleitet, weil die Luft in diesem Monate trübe sey; dieses könnte zur Noth aber auch auf den Oktober passen. Petavius hebt die Schwüirigkeit dadurch, das er den Anfang des alexandrinischen oder aegyptischen Jahres auf den 29 August setzt. Sollte nun der Hekatombaeon der erste Monat seyn; so müſste er dem September gleich seyn. Hierzu kömmt noch eine Stelle des Epiphanius, welcher behauptet, daſs Christus den 6ten Januar oder nach der athe-

atheniensischen Zeitrechnung im Maemakterion geboren, und den achten November im Metageitnion getauft sey. Wenn man nun, was sich nicht leugnen läfst, den Metageitnion für den zweyten Monat annimmt; so würde der Hekatombaeon in den Oktober und der Boedromion in den December fallen.

Der Metageitnion folgte gleich nach dem Hekatombaeon. Dieses sieht man aus der angeführten Stelle des Demosthenes, aufserdem setzt Theophrast die erste oder Wintersaat nach dem Sommersolstitium in den Monat Metageitnion, die zweyte oder Sommersaat nach dem Wintersolstitium im Gamelion; und Aristoteles zählt (hist. anim. V, 17) die Monate Skirophorion, Hekatombaeon, Metageitnion in der Ordnung, wie ich sie jetzt gesetzt habe. Auch Suidas bezeugt, dafs der Metageitnion der zweyte Monat sey.

Der Boedromion war der dritte. In der eben angeführten Stelle (hist. anim. V, 17.) sagt Aristoteles, dafs die Heuschrecken ihre Eyer drey Monate lang beybehalten, und sie um den Aufgang des Merkurs legen; anderswo (hist. anim. VI, 29) setzt er die Brunst-Zeit der Hirsche in den Boedromion und Maemakterion frühe nach dem Aufgange des Arkturs; Theophrast

phrast endlich (de plantis) setzt den Boedromion ebenfalls um den Aufgang des Arkturs.

Darauf folgte der Maemakterion, wie die bereits angeführten Stellen beweisen. Gaza zeigt überdiefs noch aus andern, dafs er im Herbste um die Zeit des Aequinoktiums gefallen seyn müsse, theils weil der Arktur um diese Zeit (nach Galenus im September) aufgehe, theils aus dem Zuge der Vögel und der Laichzeit einiger Fische. Doch alle diese Gründe sind zu unbestimmt, als dafs man daraus etwas mehr als die Folge der Monate schliefsen könnte. Ich übergehe sie also.

Auf diesen folgt der Pyanepsion, dessen Stelle Plutarch im Theseus dadurch bezeichnet, dafs er seinen Helden aus Kreta zurückschickt, als in Athen eben die Weinlese gefeyert wird, am achten Tage des Pyanepsion. Gaza behauptet, dafs die Weinlese nicht später als 3 Monate nach dem Aufgange Arkturs gehalten werden könnte. Auch setzt er hinzu, dafs nach Theophrast einige Früchte im Pyanepsion reiften, welches in Attika im zweyten Monate nach dem Aequinoktium geschehe. Da nun der Maemakterion gleich auf den vorhergehenden folgt, so mufs der Pyanepsion der nächste seyn.

So weit wäre alles klar. Zweifelhaft ist es dagegen, ob der Anthesterion nun nach Gaza's Meynung folgen, oder erst nach Petavius nach dem Poseideon und Gamelion eingeschoben werden müsse. Gaza weiſst ihm die Stelle nach dem Maemakterion an, weil kein Ort für ihn übrig sey, und weil der Poseideon um das Wintersolstitium fallen müsse. Nur eine Stelle des späteren Philostrat widerspricht seiner Meynung, welcher behauptet, daſs die dreyjährigen Knaben um diese Zeit in Athen mit Blumen geschmückt worden wären. Er scheint also diesen Monat zum Frühlingsmonate zu machen. Doch gesetzt auch, sagt Gaza, es wäre; so könnte es vielleicht doch nur durch einen Fehler geschehen seyn, und es paſste nicht auf Aristoteles und Theophrasts Zeit. Ja Philostrat, ein Sophist, könne diese Feyerlichkeit bloſs aus der Etymologie geschlossen und erfunden haben. Petavius hingegen setzt ihn nach dem Poseideon, nach einer Stelle des Demosthenes *περι ϛεφανου*, wo er ausdrücklich ein Frühlingsmonat genannt wird, auſserdem nach einer Beobachtung des Timocharis und nach Athenaeus I, 8, wo Anthesterion und Elaphebolion neben einander stehen.

Der

Der streitigste unter allen ist der Poseideon. Er müſste nach Gaza in den Winter und zwar in die Zeit des Solstitiums fallen. Denn die Thunfische laichen, sagt Aristoteles, eigentlich nur einmal im Jahr. Doch da dieses lange Zeit hindurch und allmählich geschieht; so scheint eine doppelte Zeit dafür angenommen werden zu müssen; einmal im Poseideon vor dem Solstitium, das andremal im Frühling (Hist. anim. V, 9.). Dieses läſst sich mit den andern Stellen nur alsdann vereinigen, wenn zur Frühlingszeit so viel heiſsen soll, als um das Sommersolstitium, weil dieser Termin auch in den Hekatombaeon gesetzt wurde. Einige andre Stellen sind noch entscheidender, nemlich lib. V, 11, wo ausdrücklich der Anfang der Laichzeit in diesen Monat gesetzt wird, und lib. V. 8, wo Aristoteles sagt, daſs der Eisvogel um diese Zeit niste, und daher auch Poseidons Vogel genannt werde. Theophrasts Bemerkung der Sommer- und Wintersaat gehört ebenfalls hierher, weil dadurch der Poseideon vor den Gamelion zu stehen kömmt. Nun will aber Petavius ferner darthun, daſs die Athenienser den Monat zum Schaltmonate gebraucht, und daher einen doppelten dieses Namens gehabt hätten, aber, wie mich dünkt, aus sehr unsiche-

ren Gründen. Das eine Argument ist aus dem Dionysius von Halikarnaſs genommen. Nach demselben wurde Troja am Ende des Frühlings 17 Tage vor dem Sommersolstitium, den achten des abnehmenden Monats Thargelion, das heiſst den 23. eingenommen. Um das fehlende vollzählig zu machen, wären noch 20 Tage jenseits des Solstitiums gewesen (vom 23ten Thargelion, jeden Monat zu 30 Tage gerechnet, muſsten noch 7 Tage dieses Monats und 10 des Skirophorions gezählt werden). Also fiel das Solstitium am zehnten des letzten, und es blieben noch zwanzig Tage bis zu dessen Ende übrig. Aus diesem Ueberschusse von zwanzig Tagen schlieſst nun Petavius, daſs das Jahr ein Schaltjahr gewesen seyn müsse. Hiermit vergleicht Petavius noch (de doctrina temp. lib. I. c. 12) die Beobachtung einer Mondfinsterniſs beym Ptolemäus pg. 105., wo ausdrücklich von dem ersten Poseideon die Rede seyn soll. In meiner Ausgabe des Ptolemaeus fehlt aber auf derselben Seite der Beysatz πϱοτεϱον oder α; und das Datum des Dionysius ist zu unsicher, als daſs man darauf viel bauen könnte. Es würde also aus Petavius Untersuchungen wohl folgen, daſs der letzte Monat des Jahrs, der Skirophorion, der Schaltmonat bey den Grie-

chen

chen nicht gewesen seyn könne, nicht aber so zuverlässsig, dafs es der Poseideon war.

Die Stelle des Gamelions ist aus dem angeführten schon deutlich. Auf ihn folgte der Elaphebolion. Denn Thucydides sagt, dafs die Athenienser am Ende des achten Jahres am 14ten Elaphebolion einen Waffenstillstand gemacht hätten und zwar am Ausgange des Winters und am Anfange des Frühlings, und im fünften Buche spricht er von einem Bündnisse, welches unter dem Archonten Alcaeus geschlossen wurde, am sechsten des abnehmenden Elaphebolion, am Ausgange des Winters und am Anfange des Frühlings. Ferner sagt Aristoteles, dafs sich die Bären im Elaphebolion gatten, und ihre Jungen bringen, wenn sie im Winterschlafe liegen. Das wird lib. VIII, 18 wiederholt und hinzugesetzt, dafs das letzte im Frühling geschehe im dritten Monate nach dem Wintersolstitium. Die erste Stelle ist fehlerhaft, und wird von Petavius aus Plinius und Aelian gut verbessert, wo alsdann der Sinn herauskömmt, dafs sie sich im Poseideon gatten, und bis zum Elaphebolion verbergen.

Die Ordnung der folgenden ist wieder deutlich. Im Aristoteles stehn die 3 Monate Munychion, Thargelion und Skirophorion ne-

ben einander, vom 16. Elaphebolion bis zum 13. Skirophorion werden drey Monate gerechnet und Aeschynes sagt, daſs der Elaphebolion eher sey als der Munychion.

Andre Völker hatten andre Namen, worüber man Petavius vergleichen kann. Unter andern führt er de doctr. temp. V. 1. lib. I. c. 29 die macedonischen an, und stellt sie mit den eben angeführten atheniensichen zusammen. Diese Vergleichung findet aber nur dann statt, wenn man, wie Petavius thut, den Lous der Macedonier mit dem Hekatombaeon für einerley hält, welches sich nicht strenge erweisen läſst. Nur Plutarch und Josephus, nach welchem die ganze Ordnung eigentlich gemacht ist, setzen die beyden Monate einander gleich, Demosthenes hingegen nimmt den Lous und den Boedromion für eins an.

Bey allen diesen Untersuchungen bleibt vieles Hypothese, wie auch Petavius gesteht, weil so vieles auf die abwechselnden Monate und auf die Art der Einschaltung ankam. Vergleicht man aber die Aussagen der alten und neueren Schriftsteller; so folgt mit vieler Wahrscheinlichkeit, daſs nicht allein die Monate in Ansehung der Neumonde wandelbar waren, sondern daſs sie durch die Fehler in der Jahresbe-

stim-

stimmung und den verschiedenen Cyklen immer weiter fortrückten. Zu Aristoteles Zeit und vor ihm stellte man Revisionen in der Zeitrechnung an, änderte und wählte zweckmäſsige Perioden, und sahe also die eingeschlichenen Fehler. Man darf sich also nicht wundern, wenn Aristoteles keine Abweichung erwähnt, nicht ohne Absicht waren hingegen wohl in den angeführten Stellen die Zusätze: *um Arkturs Aufgang, im Ausgange des Winters, um das Solstitium* u. s. w. Hierin liegt nun auch wohl der Grund, warum man bey der Feldarbeit sowohl, als bey vielen astronomischen Arbeiten sich noch immer, wie in den früheren Zeiten, an den Auf- und Untergang der Gestirne hielt. Fast alle die bisher genannten Astronomen, Demokrit, Eudoxus, Philipp, Heliko, Kalippus und andre hatten Verzeichnisse der Art hinterlassen, worin zugleich die jährlich in denselben Zeiten wiederkehrende Witterung, vorzüglich die Winde bemerkt wurden. Doch hofft Bailly offenbar zu viel, wenn er (*) aus der Berechnung dieser Beobachtungen Vortheil für die Wissenschaft, wenigstens für ihre Geschichte erwartet. Denn auf

(*) Gesch. d. a. Astr. B. 2. Abschn. 7. §. 13.

auf diesem Wege, meynt er, würde man leicht entdecken können, welche zu Theben und welche zu Memphis gemacht worden wären. Sie waren alle zu grob und unvollständig, und nach meiner Einsicht würde alle darauf verwandte Zeit und Mühe verloren seyn, wie die bisherigen Beyspiele von Observationen deutlich zeigen. Ja die beträchtlichen Unterschiede in den Angaben selbst beweisen es schon. Petavius, der einige in Rechnung genommen hat, kömmt darüber oft in Verlegenheit, und hilft sich bloſs durch die Distinktion des wahren und scheinbaren Erscheinens und Verschwindens, als ob den wahren Aufgang zu finden damals möglich gewesen wäre, besonders wenn von Thales oder Anaximander die Rede ist. Blos in dem Mangel an Genauigkeit, und nicht in der verschiedenen Zeit der Beobachtung oder in einer Tradition lag es, wenn zwey gleichzeitige Observationen von einander abgehen.

Um das successive Fortschreiten, und die allmähliche Annäherung zur Vollkommenheit noch bemerklicher zu machen, wollen wir die Kalender des Geminus und des Ptolemäus (de apparentiis), welche beyde noch Fragmente aus älteren Verzeichnissen enthalten, mit einander

ander vergleichen. Wir sehen daraus, daſs die Eintheilung des Thierkreises in 12 Theile, welche ohne Zweifel aus einer Vergleichung mit dem Zwölfeck entstanden war, bis in die Zeit des Demokrit und Eudoxus wenigstens, hinaufreicht. Man nahm an, daſs die Sonne in jedem solchen Theile oder Zeichen 30 Tage verweile. Dieses betrachtet Geminus ganz abgesondert von den im bürgerlichen Leben vorkommenden Monaten. Er nennt sie nicht einmal. Offenbar verfuhren seine Vorgänger nicht anders. Ptolemäus hingegen theilt seinen Kalender nicht nach den Zeichen der Ekliptik, sondern nach den aegyptischen Monaten ab. Er konnte also die letzten mehr fixiren. Geminus bestimmt ferner alle Aufgänge, gleich Eudoxus, nach *ganzen* Sternbildern. Ptolemäus braucht dabey bloſs einzelne auffallende Sterne erster und zweyter Gröſse. Dieses war vor Hipparch nicht möglich. Eratosthenes geht in seinen Catasterismen wohl einen Schritt weiter als Eudoxus, indem er die einzelnen Sterne der Bilder wohl zählt, aber ihren Ort anzugeben wagt er noch nicht. Auch giebt Geminus die Momente der Beobachtung nach seinen Vorgängern unbestimmt, durch *frühe*, *abends* an, Ptolemäus setzt Stunden hinzu. Geminus endlich

fängt

fängt sein Verzeichniſs mit dem Krebs an, Ptolemäus mit der Herbstnachtgleiche.

Die Mondscyklen führten die Philosophen und Astronomen auf den Gedanken, auch noch bey den übrigen Gestirnen solche Perioden zu versuchen, und so entstand das groſse Jahr, welches aus ganz natürlichen Gründen sehr verschieden angegeben wird. Von den wenigsten daauf sich beziehenden Hypothesen läſst sich aber errathen, worauf sie sich eigentlich gründen. Der angebliche Plutarch (de plac. philos. III, 32) sagt uns, daſs Diogenes eine solche Periode von 365 Jahren gelehrt habe, nach Censorinus nahm Linus und Demokrit eine dergleichen von 10800, Arretes Dyrrachinus von 5552 Jahren an. Aristoteles erklärt (Censorinus a. a. O.), daſs die Periode ein groſses Jahr genannt werden müsse, wenn Sonne, Mond und die fünf Planeten wieder in einer gewissen Stellung, welche sie anfänglich hatten, zusammenträfen, und daſs alsdann eine Revolution auf unsrer Erde vorgehen müsse, ohne die Gröſse dieses Zeitraums anzugeben. Seine Behauptung war also bloſse Spekulation und Muthmaſsung. Auch die Platoniker, ja Plato selbst, lehrten etwas ähnliches und gaben dadurch zu dem bekannten platonischen Jahre

Ver-

Veranlassung. Dieses sehn wir unter andern aus Cicero's Somnium Scipionis c. 7. Homines populariter annum tantummodo solis, id est, unius astri reditu metiuntur: cum autem ad idem, unde semel profecta sunt, cuncta astra redierint, eandemque totius anni descriptionem longis intervallis retulerint, tum ille vere vertens annus appellari potest, in quo vix dicere audeo, quam multa saecula hominum teneantur. Plato bestimmte also so wenig die Gröſse desselben als Aristoteles, und die Periode von 12000 Jahren ist ein späterer Zusatz. Andre glaubten nach Censorinus, daſs eine solche Revolution aller Gestirne nie sich ereigne, daſs also der magnus annus unendlich groſs genannt werden müsse. Aristarch nimmt die Gröſse desselben auf 2484 Jahren an. Bailly glaubt (*), daſs sie auf eine Konjunktion der Sonne und des Mondes mit ein und demselben Sterne ausdrücke, und daſs sie sich auf das Sternjahr der Chaldäer zu gründen scheine, welches Aristarch von ihnen angenommen haben soll. Die ganze Vermuthung und besonders der letzte Umstand gründet sich auf Aristarchs

(*) In den Erläuterungen des ersten und zweyten Abschnitts der neueren Astronomie §. 10.

starchs schon bemerkte Angabe der Jahreslänge bey Censorinus. Dort heifst es, Kalippus habe das Jahr gesetzt auf CCCLXV (adde et quadrantem liefst hier Bailly mit Haverkamp) et Aristarchus Samius tantundem et praeterea diei partem 1623 oder 1533. Aus diesem letzten Bruche bringt nun Bailly ein Sternjahr von 365 Tagen, 6 Stunden, 10′, 49″ heraus, mit einer Ungewifsheit von 36″, welches er mit dem chaldäischen Jahre von 365 Tagen 6 Stunden, 11′ übereinstimmend findet. Allein aus den übrigen Nachrichten des Censorinus sieht man, dafs allemal nur die Tage zu verstehn sind und der Bruch jedesmal von neuem hinzugethan werden mufs, und so kömmt bey Aristarch die Zahl heraus, wie ich sie oben angegeben habe. Gesetzt aber auch, man pflichtete Bailly bey; so ist Aristarchs Meynung nichts weiter als eine Hypothese, wie die übrigen, ohne dafs man nöthig hat, so viele unerwiesene Voraussetzungen zu machen, und sein Jahr für ein Sternjahr zu halten, oder es mit dem chaldäischen zu vergleichen. Die Uebereinstimmung ist ein blofser Zufall.

Dieses sind die Resultate, welche sich aus den noch vorhandenen Nachrichten über die successive Entwickelung der astronomischen

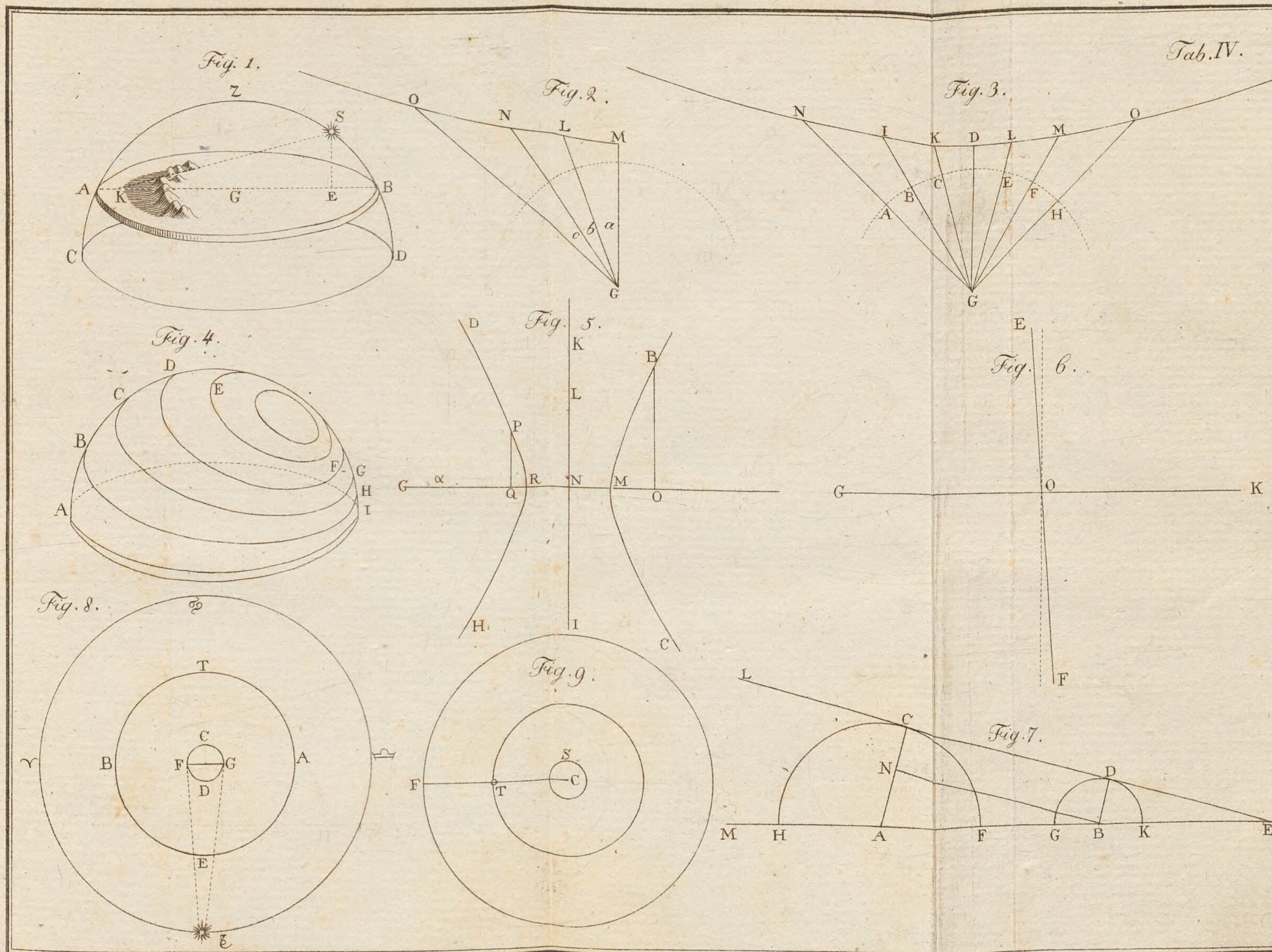
Begriffe

Begriffe unter den Griechen ziehen lassen. So fragmentarisch sie auch sind; so zeigen sie doch, wenn man sich nicht durch vorgefaſste Meynungen blenden läſst, daſs die Astronomie denselben dem menschlichen Geiste so natürlichen Gang nahm, den wir auch in andern Wissenschaften bemerken. So lange Erfahrung fehlte, hielt man sich im Vertrauen auf die Gewiſsheit und Wahrheit der Dialektik bloſs an kosmologische Begriffe und überhaupt nur an Räsonnement. So wie man aber durch einzelne Wahrnehmungen Widersprüche mit den Maximen und Principen der Schule entdeckte, verlieſs man die bloſsen Spekulationen und wandte seine Aufmerksamkeit und Thätigkeit mehr auf Beobachtungen. Aristarchs und Eratosthenes Versuche zeigten, daſs man nur durch eine mathematische Behandlungsart der Astronomie auf wahre und mit der Erfahrung übereinstimmende Resultate kommen könnte. Die Nachfolger der genannten Männer betraten diese Bahn mit noch mehr Glück und erhoben so die Astronomie zu einer würklichen Wissenschaft.

Verbesserungen.

S. 138. Z. 4 von unten lese man: durch die Verhältnisse (1:1) f. durch die Verhältnisse (:). S. 141. Not. **) Z. 3 ἀϛρολογουμενων f. ἀϛρολογου μενων. Ebendas. Z. 7 durch f. hier. S. 140. Z. 14 πολεω f. πολειο. S. 218. Z. 13 del. ihm. S. 251. Not. **) Z. 3 von unten aus Eudoxus f. in Eudoxus. S. 286. Z. 14 ἐνοπτρον f. ἐνοπτρος. S. 286. Z. 20 als Hesiod's Nachahmer aufgestellt wird f. aufgestellt wird. S. 292. Z. 12 ἄμφι ἐαγως f. ἀμφι, ἐαγως. S. 293. Z. 7 κεφαλην f. κεφαην. Ebend. Z. 10 ἐϛι ὁ ὀφις f. ἐϛιο ὀφις. Ebend. Z. 15 und mehrmals Panyasis f. Pangasis. S. 294. Z. 19 Koppiers f. Koppius. S. 301. Z. 7 bey Arat f. aus Arat. S. 313. Z. 5. von unten Oder sie f. Sie. S. 315. Z. 4 von unten Arion f. Aioon. S. 332. Z. 1 muſs (Tab. III. Fig. 1.) hinzugefügt werden. S. 375. Z. 9 nachfolgenden f. noch folgenden. S. 494. Z. 4 von unten Arkturs f. Merkurs.

Tab. III. Fig. 1. muſs bey Pes Styli bloſs S, bey ♋ auf der einen Seite A, auf der andern B; bey ♑ aber F und W stehen, und Tab. IV, Fig. 5. durch GB eine Linie gelegt werden.



Gezeichnet von Fier

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schaubach, Johann Konrad,

Geschichte der griechischen Astronomie bis auf Eratosthenes

Göttingen 1802

Astr.u. 179 s
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061117-1